



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



IN LIB.-AGRIC.

AGRIC.
LIBRARY

M. a. d. Prusche
1859 L. i. The

Journal

für

Landwirthschaft.

Im Auftrage
des
Centralausschusses der Königl. Hannoverschen Landwirthschafts-Gesellschaft
und unter Mitwirkung der landwirthschaftlichen Academie
Göttingen: Weende

herausgegeben von

Dr. W. Henneberg,

Erstem Secretair der Königl. Landwirthschafts-Gesellschaft und Directionsmitsglied
der landwirthschaftlichen Versuchstation zu Weende bei Göttingen.

Neue Folge. **Dritter Band.** 1859.

(Der ganzen Reihe siebenter Jahrgang.)

Göttingen,
Dieterich'sche Buchhandlung.
1859.

MAIN LIB.-AGRIC.

Inhaltsverzeichnis des dritten Bandes.

S7
J6
v. 7

AGRIC.
LIBRARY

Erstes Heft.

	Seite
Wie kann die Düngerproduction größerer Städte am vortheilhaftesten der Landwirthschaft nutzbar gemacht werden? Von Prof. W. Wicke.	1
Ueber Wiesenmergel. Von Dr. E. Kraut.	23
Ueber das Verhalten der Ackererde gegen Lösungen von Ammonial und Ammoniaksalzen. Von Dr. W. Henneberg und Dr. F. Stohmann.	25
Ueber das Verhältniß zwischen Masse und Wirkung beim Contact ammoniakalischer Flüssigkeiten mit Ackererde und mit kohlensaurem Kalk. Vom Prof. C. Boeberer.	48
Beobachtungen über Großbritannische Landwirthschaft. Von C. Struckmann. IV. Ueber das Thonbrennen. Anhang: Dritter Bericht über die auf der Herzogl. Braunschweigischen Domaine Warberg in Bezug auf Thonbrennen angestellten Versuche	58
„Die Landwirthschaft und das Forstwesen im Herzogthum Braunschweig“. Literarische Anzeige von Prof. Hassen.	71
Witterungscharakter in den Monaten Juni, Juli und August 1858.	82
Berichtigung, Marktpreise im Monate Juli 1858 betreffend.	90

Zweites und drittes Heft.

Die Aufhebung der Theilbarkeit des Grundbesitzes und die Durchführung der Verkopplung und Gemeinheitstheilung in Bezug auf Göttingensche Verhältnisse. Vom Pastor Sander.	91
Beobachtungen über Großbritannische Landwirthschaft. Von C. Struckmann. IV. Ueber das Thonbrennen. (Schluß.)	116
Ueber Diluvialmergel und einige andere bemerkenswerthe Mergel von Hannoverischen Fundorten. Von Dr. E. Kraut.	138
Düngungs- und Drillkultur-Versuche bei Winterroggen und Winterweizen auf Weender Feldmark im Jahre 1847/58. Vom Klosterhaushaltspächter Griefenhagen und Dr. W. Henneberg.	143
Versuche über Düngung von gepflanzten Runkelrüben mit Jauche und künstlichen Düngemitteln im Jahre 1858 ebendasselbst. Von denselben.	174
Analyse der Bodenarten, in denen die vorstehenden Düngungsversuche angestellt wurden. Von Dr. F. Stohmann.	178
Versuche in Weende über den Anbau verschiedener Getreidearten, Kartoffelsorten, Rübenarten u. s. w. auf kleinen Gartenbeeten 1847/58. Vom Verwalter Wulff und Dr. Henneberg.	180
Ueber die Bestimmung des specifischen Gewichts von Kartoffeln und ähnlichen festen Körpern. Von Dr. F. Stohmann.	206
Verzeichniß der Vorlesungen an den landwirthschaftlichen Akademien zu Göttingen, Poppelisdorf und Tharand.	209
Versuche über Tabaksbau bei Lüneburg. Von Steinvorth.	212

Viertes Heft.

Die Fehncolonien in Groningen. Von F. Borgefius. Aus dem Holländischen von E. H. Groenewold.	213
Ueber den Einfluß der in Dampf gekochten im Vergleich zu rohen Runkelrüben auf die Milchproduction bei Kühen. Nach gemeinschaftlich mit dem Domänenpächter H. Grove auf der Herzogl. Braunschweigischen Domaine Warberg angestellten Fütterungsversuchen. Von C. Struckmann.	229

M789784

Ueber die Bestimmung des Ammoniakä in Ackererde. Nach Versuchen von A. v. Leusen. Mitgetheilt von Dr. C. Kraut.	Seite 243
Literarischer landwirthschaftlicher Jahresbericht für 1858. Zusammengestellt von Prof. W. Wide.	247
Ueber einen metamorphosirten Guano. Von demselben.	268
Bekanntmachung, landwirthschaftliche Preisfragen betreffend.	272
Witterungscharacter im September 1858.	274

Fünftes und sechstes Heft.

Die Fehcolonien in Groningen. Von F. Borgecius. Aus dem Holländischen von C. H. Groenewold. (Schluß.)	277
Bekanntmachung, die Vertagung der XXI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe betreffend.	298
Ueber den Feuerwerth der Futterstoffe bei der Ernährung der Wiederkäuer. Von Dr. W. Henneberg.	299
Ueber das Erhaltungsfutter volljährigen Rindviehes, nach Versuchen auf der landwirthschaftlichen Versuchstation zu Weende. Von Dr. W. Henneberg und Dr. F. Stohmann.	314
Uebersicht des Verlaufs der Witterung im Jahre 1858 im Königreich Hannover. Von Dr. M. A. F. Prestel. Mit einer lithographirten Tafel.	385
Einfache Bestimmung des kohlensauren Kalks im Mergel. Vom Prof. W. Wide.	402
Gegenstände der Berathung für die XXI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Heidelberg.	404
Witterungscharacter in den Monaten October, November, December 1858 und Januar, Februar 1859.	412

Siebentes und achtes Heft.

Nachweisungen über die in den Jahren 1849 — 1856 im Königreich Hannover ausgeführten Drainirungen. (Aus den Acten des K. Ministeriums des Innern.)	427
Ueber die Pferdezuucht in Deutschland, mit besonderer Rücksicht auf Norddeutschland. Vom Regierungsrath Hofmeister.	435
Beobachtungen über die Anzahl der auf 1 Morgen zur Entwicklung gelangenden Roggen- und Weizen-Pflanzen. Bei der landwirthschaftlichen Versuchstation zu Weende angestellt vom Verwalter Nachtigall.	478
Ueber das Erhaltungsfutter volljährigen Rindviehes. Nach Versuchen auf der landwirthschaftlichen Versuchstation zu Weende. Von Dr. W. Henneberg und Dr. F. Stohmann. (Schluß.)	485
Verzeichniß der Vorlesungen an den landwirthschaftlichen Akademien zu Göttingen und Poppelzdorf.	551
Richter: Futtermischungen für Milchkühe. (Literarische Anzeige.)	553

Tabellarische Uebersichten der im Königreich Hannover in den Monaten September 1858 bis Mai 1859 angestellten meteorologischen Beobachtungen.
 Tabellarische Uebersichten der Marktpreise landwirthschaftlicher Erzeugnisse in hannoverschen Markorten und in der Stadt Braunschweig für die Monate August 1858 bis April 1859.

Berichtigungen.

In dem Aufsatze: „Ueber die Pferdezuucht in Deutschland“ S. 464 Z. 13 v. u. lies: Noble — statt: Nobbe; ferner S. 465 Z. 8 v. o. lies: 15—20 Pfd. Hafer und feines Heu, von welchem letzteren sie aber wenig fressen — statt: 15—20 Pfd. hartes und feines Heu, wovon sie aber wenig fressen.

In dem Artikel: „Ueber das Erhaltungsfutter volljährigen Rindviehes“ lies: S. 490 Z. 7 v. o.: dem — statt: deren. — Dasselbst Z. 21 v. o.: entsprechen — statt entsprachen. — S. 492 Z. 10 v. o.: fanden — statt: finden. — S. 506 Z. 4 v. u.: weiteren — statt: weiten. — S. 534 Z. 15 v. o.: 10 — statt 100.

Vom Professor **Wilhelm Wide** in Göttingen.

Die Frage ist wohl schon oft in landwirthschaftlichen Vereinen und derartigen Schriften ventilirt worden — zum Austrag bis jetzt aber noch nicht gebracht. Ob sich eine allgemein anwendbare Methode für die bezeichnete Verwerthung der menschlichen Excremente wird finden lassen, steht dahin. Lokale Verhältnisse werden immer ein gewichtiges Wort mit reden, so daß es in dem einen Falle vortheilhafter sein kann die Excremente frisch, in ihrem natürlichen Zustande zu verwenden, im andern Falle die Darstellung eines künstlichen Düngers aus denselben zweckmäßiger erscheinen kann. Welche Zusatzstoffe im letztern Falle zu nehmen sein werden, hängt wieder ab von besondern Umständen.

Die Frage nimmt nur Rücksicht auf die Düngerproduktion größerer Städte. Ich kann also von der Verwerthung der Excremente im Kleinen, die ja auch genügend bekannt ist, und die sich in der landwirthschaftlichen Praxis bald so bald anders am vortheilhaftesten macht, absehen.

Die in Rede stehende Frage ist wichtig und zeitgemäß. Sie hat eine nationalökonomische und praktische Tragweite. Daß sie nicht so leicht zu lösen, zeigen manche bereits wieder eingegangene Düngersfabriken, die meistens nur eine sehr kurze Lebensdauer hatten, wenn gleich sie unter anscheinend günstigen Verhältnissen in's Leben traten.

Der vorstehende Aufsatz veranlaßt seine Entstehung einer Aufforderung des Herrn Präsidenten der XX. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe in Braunschweig, Festtagemeister von Westheim. Er ist in Form eines Vortrags für die allgemeine Sitzung ausgearbeitet. Leider gebrach es dort an Zeit ihn in seinem ganzen Umfange mittheilen zu können. Verschiedene Theile mußten ganz weggelassen, andere bedeutend verkürzt werden. Ich glaube aber der Gegenstand ist wichtig genug, um ihn auch seiner weiteren Ausdehnung nach kennen zu lernen. Ich bringe ihn deshalb in seiner ursprünglichen Ausarbeitung in unveränderter Form.

Die Sache war zu neu; die ersten Unternehmer haben das Lehrgeld für die späteren mit bezahlen müssen. Das geht ja meistens so. Die Sache selbst hat aber insofern darunter gelitten, als man in der ersten erfahrungslosen Periode dieser neuen Industrie Präparate als Surrogate für Guano in den Handel gebracht hat, die selbst den mäßigsten Ansprüchen, die man an sie hinsichtlich ihrer Bestandtheile zu machen berechtigt war, nicht genügten. Man hat gewissermaßen „den Karren in den Dreck geschoben“, so daß den jetzt auftauchenden Unternehmungen selbst wenn sie auf naturgemäßer Basis stehen und nicht bloß nehmen sondern auch geben wollen, das Emporkommen bedeutend erschwert ist. Ein einmal bestehendes und festgesetztes Vorthheil ist schwer wieder auszurotten. Es ist die alte Erfahrung: „Ein gebranntes Kind scheut das Feuer.“ Man muß indeß auch nicht zu mißtrauisch sein und bei dem Urtheilspruch auch die Billigkeit mitreden lassen. Man muß die Schwierigkeiten erwägen, ehe man den Maasstab für die Beurtheilung des Geleisteten anlegt.

Zeitgemäß nannte ich die Frage. Mit Recht. Denn noch immer werden in den Städten große Quantitäten des werthvollen menschlichen Düngers vergeudet. Auf dem kürzesten Wege, möglichst rasch vernichtet. Wenigstens der Landwirthschaft entzogen oder wenn sie derselben auch zu Gute kommen, doch erst in einem sehr verschlechterten Zustande ihr zugehend.

Die praktische Seite der Frage liegt auf flacher Hand. Sie findet ihren Ausdruck in den Vorthheilen, welche für die Landwirthschaft nicht allein, sondern für Jedermann aus der Erhaltung des bewußten Düngers entspringen.

Daß der menschliche Dünger nicht schon mehr in der Landwirthschaft eine Verwendung findet ist auffallend. Es lohnt sich wohl, den dafür anzugebenden Ursachen nachzuspüren.

Daß die Landwirthschaft seiner nicht bedarf, kann nicht behauptet werden. Sie hat eher Mangel, als Ueberfluß an Dünger. Der Ankauf bedeutender Massen Guano beweist dies am besten. Der andern künstlichen Düngmittel gar nicht einmal zu gedenken. Vielleicht sind es gerade die künstlichen Düngmittel — und in erster Reihe der Guano — gewesen, welche der durchgreifenden Verwendung des menschlichen Düngers Eintrag gethan haben.

Wägen wir die in der bequemerer Verwendung beider Düngmittel liegenden Vorthheile gegen einander ab, so bleiben die Excremente bedeutend im Rückstande.

Der Guano, ein fertiges Präparat, keiner weiteren Zubereitung bedürftig, läßt sich leicht und bequem handhaben. Bezugsquellen dafür

gibt es jetzt überall; man kann ihn zu jeder Zeit, so wie man ihn gebraucht beziehen. Seine Wirkung ist unter sonst günstigen Umständen sicher. Grobe Verfälschungen kann selbst der Laie entdecken. Man kennt die Gaben, in welchen er zur Verwendung kommen muß, und was der Vortheile und Annehmlichkeiten wehr.

Die Excremente sind dagegen weit mehr noch als ein Rohprodukt zu betrachten. Man hat jedenfalls noch verschiedene Manipulationen mit ihnen vorzunehmen, die immer unangenehm sind. Soll der Landwirth erst das nothwendige Quantum aus der Stadt zusammenholen? — Das kostet Zeit und Geld. Und wollte er selbst sich diesen Leistungen unterziehen, weiß er denn was er erhält? Wie viel wirksame Masse unter dem Ballast von nutzlosen Stoffen? Kann er, wenn er dies nicht einmal weiß, auch nur annähernd wissen, was er zu erwarten hat? Kurz er hat mit viel mehr Unbequemlichkeiten und Unsicherheiten zu kämpfen, als wie bei irgend einem andern Dingstoff.

Aber des ungeachtet, und den Guano in Ehren, besser wär's doch, wenn die Excremente schon eine anerkannte Stelle unter den Düngmitteln eingenommen hätten. Wenn wir durch wissenschaftliche und praktische Versuche bereits so weit wären, daß sie ein unentbehrliches Düngmittel für den Landwirth geworden, der jetzt weniger Guano zu kaufen nöthig hätte, so daß er das dadurch ersparte Geld auf andere Theile seiner Wirthschaft verwenden könnte. Man könnte gleichsam mit mehr Ruhe in die Zukunft sehen. Die Erhaltung der Produktionskraft der Felder wäre dadurch jedenfalls gesichert. Das ist sie jetzt nicht. Denn stellen wir uns vor: die Vorräthe von Guano sind erschöpft oder sein Preis übersteigt seinen wirklichen Werth — was soll dann werden? Ich glaube es gehört noch kein Prophetenbild dazu, um der Landwirthschaft vorherzusagen, daß sie doch zu der Verwendung der menschlichen Dünge in ausgebehntem Maße sich wird bequemen müssen. Fange man deshalb lieber bei Zeiten an, um den allmählichen Uebergang und die richtige Methode zu finden. Zur Strafe für vernachlässigte Lehrzeit könnten wir sonst vielleicht in unangenehme Verlegenheiten gerathen.

Sollte nicht auch die Wissenschaft der Vorwurf treffen, daß sie sich noch zu wenig bemüht hat, die Excremente für die Landwirthschaft zu gewinnen, durch Versuche namentlich, sie in einen brauchbaren und zuverlässigen künstlichen Dünger überzuführen? Es ist wirklich noch nicht viel geschehen in dieser Richtung.

Vor allen Dingen aber muß man recht klar den Zusammenhang auffassen, welcher zwischen den Bestandtheilen der Excremente, den Bestandtheilen unserer unentbehrlichsten Nahrungsmittel und den Bestandtheilen des Bodens besteht, um die Benutzung der menschlichen Excre-

meinte als eine Nothwendigkeit anzuerkennen. In diesen, früher so dunklen Partien, die von Hypothesen strotzten, herrscht jetzt helles Licht.

Ein Theil unserer Nahrungsmittel passiert nur den Körper, ohne wesentlich verändert zu werden. Es sind unverdauliche, unassimilirbare Bestandtheile unserer Nahrungsmittel. Dahin gehört das bei den Pflanzen so sehr verbreitete Wachs; die Holzfasern, die den stärksten chemischen Agentien Trost bietet; der Träger des grünen Farbstoffs bei den Pflanzen: das Chlorophyll. Drei sehr verbreitete Substanzen.

In den Excrementen treten aber auch Körper auf, die aus dem Körper selbst stammen, die ihrer Natur nach zu den Sekreten gehören, wie die Gallenstoffe, oder als sogenannte Excretivstoffe bis jetzt ihrer Abstammung nach noch nicht gekannt und ihrer näheren Constitution nach noch nicht weiter untersucht sind. Auftreten kann in den festen Excrementen auch Fett, hervührend aus den Speisen, da nur ein bestimmtes Maß desselben bei der Respiration verwandt wird. Auch Eiweiß u. s. w.

Bemerkenswerth sind noch diejenigen Stoffe, welche hervorgegangen aus dem Stoffwechsel, der ja beständig im Körper spielt, gleichsam die Rudimente zerlegter und wieder erneuerter Organtheile sind. Ihre Reorganisation zu bewirken, zu ermöglichen — dazu dienen eben die Nahrungsmittel. Zwei Körper sind in dieser Beziehung und namentlich für unsern Zweck besonders wichtig: der Harnstoff und die Harnsäure. Stickstoffhaltig, sind sie aus der Zersetzung der stickstoffhaltigen organischen Körperbestandtheile hervorgegangen. Von ihrer Anwesenheit im Harn hat er doch schon Kunde erhalten. Durch den penetranten stechenden Geruch nämlich, der dem gefaulten Harn eigen, wodurch sich derselbe von dem frischen Harn so wesentlich unterscheidet.

Frisch gelassen reagirt der Harn sauer; später alkalisch. Mit dieser Reaction tritt dann auch zugleich, der eben bezeichnete Geruch auf. Beide Erscheinungen rühren von dem aus der Zersetzung des Harnstoffs und der Harnsäure entstandenen kohlensauren Ammoniak her. Wichtig ist derselbe für unsere Betrachtung deshalb, weil man den Stickstoff in Form eines flüchtigen Salzes im Harn enthalten ist, das entweicht und wodurch die Flüssigkeit selbst wesentlich an Werth verliert. Später wird mehr von diesem Körper und seiner Fixirung die Rede sein. Hier nur noch die Bemerkung, daß bei der Untersuchung eines sehr alten Harns, der mehrere Jahre bei der faulniß günstigen Bedingungen ausgelegt war, sich noch sehr viel Harnstoff vorfand, die Harnsäure jedoch bis auf die letzte Spur verschwunden war. Möglich, daß der Harnstoff, wenn er sich so lange im Harn hält, auch in die

Pflanzen übergeht und ihnen gleich dem kohlensauren Ammoniak und den salpetersauren Salzen als Stickstofflieferant dient.

Dampft man den Harn ab, bis alles Wasser entwichen, so erhält man einen Rückstand, der die Gesamtmenge der im Harn vorhandenen festen Stoffe repräsentirt. Erhitzt man diesen Rückstand bei Luftzutritt, so verbrennt ein Theil der Bestandtheile und wird vollständig zerstört. Das sind die organischen Bestandtheile, wie die eben genannten: Harnstoff und Harnsäure. Es bleibt aber dennoch ein Rest, nicht weiter zerstörbarer Stoffe: die unorganischen, unverbrenlichen Bestandtheile des Harns, die sogenannten Mineralbestandtheile desselben.

Ganz ebenso verhalten sich auch die festen Excremente, sie verlieren zuerst das Wasser, alsdann verbrennen in höherer Temperatur die organischen Bestandtheile, und auch hier bleibt schließlich ein feuerbeständiger Rest: die Mineralbestandtheile der Excremente. Auch wohl Aschenbestandtheile genannt. Die organischen Bestandtheile entstanden entweder in den Pflanzen, die uns zur Nahrung dienten, oder sie wurden in unserm Körper erzeugt und von ihm ausgeschieden — das ist aber mit den Mineralbestandtheilen nicht der Fall. — Woher stammen sie denn? das ist eben der wichtige Punkt, den ich hier näher erörtern wollte.

Lassen Sie mich hier erst einige numerische Angaben über die tägliche Menge der festen, und flüssigen Excremente, über ihre Zusammensetzung u. s. w. einschalten.

Nach Liebig liefert ein erwachsener Mensch in 24 Stunden $1\frac{1}{4}$ Pfund flüssige und $\frac{1}{4}$ Pfund feste Excremente. Nach anderen Angaben $1\frac{1}{2}$ Pfund Harn, $\frac{1}{2}$ Pfund Fäces, zusammen also 2 Pfund. In den meisten Fällen scheint die ganze Menge 2 bis 3 Pfund zu betragen.

Der Harn enthält etwa 96 bis 97 Proc. Wasser. Also nur 3 bis 4 Proc. feste Bestandtheile.

Die Fäces nach einer Untersuchung von Weyl, Mittel aus 3 Analysen, 75.70 Proc. Wasser und 24.30 Trockensubstanz.

Genauere Analysen des frischen Urins veranlaßten wir Becquerel und Becanu.

	Becquerel.		Becanu.
Wasser . . .	97.05 Proc.		96.47 Proc.
Harnstoff . . .	1.35 "		1.79 "
Harnsäure . . .	0.05 "		0.08 "
Mineralsalze . . .	0.75 "	Kochsalz	1.38 "
		Phosphorsäure-Verbindungen	0.10 "
Organische Salze . . .	0.85 "		
	100.05.		99.82.

Die Trockensubstanz der Harnsäure analysirte Wey. Er fand:

Organische Substanz	88.52 Proc.
Unlösliche kieselige Substanz	1.48 "
Eisenoxyd	0.54 "
Kalk	1.72 "
Magnesia	1.55 "
Phosphorsäure	4.27 "
Schwefelsäure	0.24 "
Kali	1.19 "
Natron	0.31 "
Chlorkalium	— "
Chlornatrium	0.18 "

 100.00.

Zusammensetzung der Asche des Harns nach Wey.

Unlösliche kieselige Substanz	12.79
Eisenoxyd	4.66
Kalk	14.98
Magnesia	13.48
Phosphorsäure	37.17
Schwefelsäure	2.10
Kali	10.40
Natron	2.83
Chlorkalium	—
Chlornatrium	1.59

 100.00.

Trockensubstanz des Harns. Analyse von Wey.

Organische Substanz	67.54
Unlösliche kieselige Substanz	0.09
Eisenoxyd	0.05
Kalk	0.61
Magnesia	0.47
Phosphorsäure	4.66
Schwefelsäure	0.46
Kali	1.83
Natron	—
Chlorkalium	5.41
Chlornatrium	18.88

 100.00

Analyse der Asche.

Unlöslich kieselige Substanz . . .	0.28
Eisenoxyd	0.14
Kalk	1.89
Magnesia	1.49
Phosphorsäure	14.31
Schwefelsäure	1.43
Kali	6.64
Natron	—
Chlorkalium	16.65
Chlornatrium	58.17.
	<hr/> 100.00.

Den Stickstoffgehalt der getrockneten Fäces bestimmte Wagn zu 5.59 Proc. Stickstoff; in der Trockensubstanz des Harns: 19.43 Proc.

Stöckhardt macht in seinen Chemischen Feldpredigten (Zweite Abtheilung S. 20) über die besonders werthvollen Bestandtheile des Harns folgende Angaben: In einem Centner des ohne Verlust an Stickstoff dargestellten Rückstandes des Harns ist enthalten

Stickstoff	25 Pfd.
Phosphorsäure	4 "
Kalium (hauptsächlich Kali)	5 "

Nach Stöckhardt resultirt 1 Centner Rückstand aus 25 Centner frischen guten Urins, die tägliche Menge von 1000 Menschen.

Man erkennt aus diesen Zahlen eine wie werthvolle Substanz der Urin für die Düngung und daß bei der Anfertigung eines künstlichen Düngers die Benützung des Urins eine unerläßliche Forderung ist. Ohne denselben dargestellt, wird das Präparat immer nur einen geringen Werth haben.

Dies der, für unsern Zweck notwendige Apparat von Zahlen. Ich nehme jetzt den Faden von vorher wieder auf; wir standen vor der Frage: Woher die Aschenbestandtheile der Excremente?

Wenn wir die Nahrungsmittel verbrennen, so bleibt ebenfalls wie bei den Excrementen, ein solcher Rückstand von Mineralbestandtheilen z. B.

Gersten-Afche. Analyse von Th. Way und G. Dörmann.

290	Chlorkalium	20.77
41	Kali	4.56
02	Natron	—
01	Chlorkalium	—
12	Chlornatrium	1.48
81	Kalk	7.45
12	Magnesia	0.51
—	Eisenoxyd	31.69
00	Phosphorsäure	0.79
11	Schwefelsäure	32.73
00	Kieselerde	99.98

Erbsen-Afche. Analyse von H. Weber.

	Kali	32.15
	Natron	1.62
	Chlorkalium	11.02
	Chlornatrium	1.89
	Kalk	4.87
	Magnesia	7.62
	Eisenoxyd	0.76
	Manganoxyd	—
	Phosphorsäure	37.67
	Schwefelsäure	0.18
	Kieselerde	0.48
	Kohlensäure	1.94
		100.00

Man sieht aus diesen und den vorigen Analysen, daß die Excremente dieselben Mineralbestandtheile enthalten wie unsere Culturpflanzen. Ein wichtiges Factum, das aber durch folgende Betrachtung erst eine naturgesetzmäßige Bedeutung erhält.

Die in den Aschen unserer Culturpflanzen enthaltenen Mineralstoffe sind nicht zufällige, sondern nothwendige Bestandtheile. Das Entstehen von vegetabilischen Substanzen ist ohne sie gar nicht möglich. Die Ausbildung der Körner, der Wurzelgewächse, der Blattpflanzen, richtet sich genau nach dem der Pflanze zugefallenen Mineralstoffen. Ist ein Ausbruch für das hinreichende oder nicht zureichende Maas dieser. Hat die Pflanze keinen Mangel an ihnen, wird sie sich üppig entfalten — ist kein hinreichender Vorrath von ihnen im Boden vorhanden oder der Pflanze zur Verfügung gestellt, so ist eine üppige

Entwicklung der Vegetation eine Unmöglichkeit. Es ist, als wenn das Gewächs Hunger an ihnen litte. Die Bezeichnung „mineralische Nahrungsstoffe“ rechtfertigt sich durchaus. Früher gab man sich in dieser Beziehung den merkwürdigsten Täuschungen hin. Man glaubte sogar an eine Art Selbsthilfe von Seiten der Pflanzen. Daß sie im Stande, selbst die Mineralstoffe zu erzeugen, daß sie in gleicher Weise wie die organischen Bestandtheile des Gewächses durch die Lebenskraft geschaffen würden. Nichts von dem! Es kann keinen größeren naturwissenschaftlichen Irrthum geben. Zugegangen sind diese Bestandtheile vom Boden aus. Sie waren Bodenbestandtheile und nahmen auch wieder den Charakter von Bodenbestandtheilen an, wenn die Pflanzensubstanz im Boden verwest. Die Aschenbestandtheile unserer Excremente, die mit den Aschenbestandtheilen der Culturpflanzen, die uns als Nahrung dienen, denselben Charakter haben, sind also ursprünglich auch Bodenbestandtheile gewesen. Wir tragen eine Menge solcher Bodenbestandtheile in uns; man denke nur an die Knochen, die ihrem Hauptgewichte nach aus phosphorsauren Salzen bestehen.

Was thun wir demnach wenn wir die Excremente dem Boden zuführen? Wir geben dem Acker nur wieder was er vorher besaß. Wir stellen sein Capital an Bodenbestandtheilen, wovon wir eine Zeitlang für unsern Bedarf eine gewisse Quantität benutzt haben, wieder her. Wir restauriren den Boden wieder an seinen Mineralbestandtheilen.

Es fragt sich nun, ob das nothwendig. Ob wir so zu sagen verpflichtet sind, die ursprünglichen Verhältnisse, in welchen die genannten Bestandtheile im Boden enthalten sind, nicht zu stören. Ob, wenn wir dies dennoch thun, wesentliche Nachteile daraus erwachsen können?

Darf man nicht voraussetzen, daß der Boden eine nicht zu erschöpfende Quelle von Bestandtheilen, die nie versiegen wird, nie aufhören kann zu fließen, so ist dadurch schon die Nothwendigkeit eines Ersatzens ausgesprochen. Und der natürlichste Ersatz sind ja, wie wir gesehen haben, die Excremente.

Die Sache liegt ja so: Bodenbestandtheile — eingeschaltet sind die Pflanzen, die erst eine Verbindung der Bestandtheile und der organischen Substanzen herstellen — Excremente. Oder es treten in das Zwischenglied noch die Thiere ein, die uns dann in Verbindung mit animalischen Substanzen die Bodenbestandtheile zuführen.

Die Excremente verlorren gehen lassen und dennoch von den Feldern die gleiche, unveränderliche Ertragsfähigkeit beanspruchen, das heißt mit andern Worten den Boden für ein *perpetuum mobile* von Fruchtbarkeit ansehen.

Existirt ein solches Naturwunder: eine Quelle die ohne alle Zu-

flüsse nie versiegen kann — es wäre in Amerika vielleicht aufzufinden gewesen. Fast schien es so, als wenn der Urwaldboden einen unermesslichen Reichthum an mineralischen Nahrungsstoffen aufgespeichert hätte. Man konnte ein Jahr um das andere Weizen bauen — ohne eine Schmälerung der Erträge wahrzunehmen. Jedoch Unfruchtbarkeit kam hinterher gehnkt. Man stand endlich vor einem ganz sterilen Acker und mußte nun zu düngen anfangen, ebenso gut wie in Europa, wenn der Boden Erträge liefern sollte.

So arg treibt's nun bei uns kein vernünftiger Mensch. Man würde ein solches Wirthschaften bei uns für Verrath am Boden erklären, ein räuberisches Ausbeuten. Ein solcher Landwirth wäre gleich zu achten einem Wucherer, der seinem Opfer den letzten Heller abnimmt und es dann lassen läßt. Aber lassen Sie uns unbefangen prüfen, ob wir nicht doch vielleicht auch auf falschem Wege sind.

Wir entnehmen unserm Boden freilich große Erträge und mit ihnen eine bedeutende Menge von Mineralstoffen — wir sind aber auch gern bereit durch künstliche Düngmittel das entstandene Deficit wieder zu decken. Der Guano mag noch so sehr im Preise steigen, der Landwirth läßt ihn als eine besondere Wohlthat dennoch seinen Feldern zu Gute kommen. Man sieht, er will nicht seinen Boden plündern und auslaugen.

Ersetzen aber die künstlichen Düngmittel den Ausfall vollständig? Decken sie den Verlust in seinem ganzen Umfange wieder? Wenn das nicht und wenn auch nur ein einziger Bestandtheil in nicht hinreichender Menge vorhanden, so muß dieser vom Boden zugeschoffen werden. Es geht dann nicht auf den Ruin des ganzen im Boden aufgespeicherten Vorrathes, aber auf den Verschleiß des einen Bestandtheiles. Kurz, das richtige Verhältniß wird gestört, die Wage steht nicht ein. Und gebricht's endlich an diesem einen Stoff, so mögen noch so große Mengen der anderen Bestandtheile zugegen sein, die Pflanze wird sich doch nur nach Maassgabe des einen in der geringsten Menge vorhandenen Bestandtheiles ernähren. Nun kann man freilich an den Verwitterungsproceß appelliren. Ist der aber eine zuverlässige Hülfe? Wirkt er rasch genug, wirkt er gleichmäßig? In dem einen Jahre bringt er mehr lösliche Mineralbestandtheile zu Wege als im andern. Und endlich kann auch der Verwitterungsproceß nicht ausbelfen, wenn es an dem nöthigen Rohmaterial fehlt, aus dessen Zersetzung die löslichen Bodenbestandtheile entstehen.

Wie man sich auch drehen und wenden mag, ein sichereres Mittel den durch die Ernte entstandenen Ausfall an Bodenbestandtheilen zu

decken, als das eine: Zurückführung der entnommenen Bodenbestandtheile durch Benutzung der Excremente, giebt's nicht.

Dieser Einsicht muß der Landwirth Rechnung tragen; aber auch der Städter.

Der letztere klagt über die hohen Frucht- und Fleisch-Preise. Es liegt mit in seiner Hand sie herabzustimmen. Er muß bedenken, daß die Massen von Dänger, welche alljährlich in den Städten über Bord gehen, in ihrem Werthe gleich zu setzen sind dem Werthe von Brod und Fleisch, was nur mit Hülfe der Düngstoffe erzeugt werden kann. Bei der zunehmenden Bevölkerung ist eine intensiver Ausnutzung des Bodens nicht mehr zu umgehen. Der Landwirth schafft zu dem Ende Düngmittel an, die einen hohen Preis haben — er muß das dafür ausgelegte Geld sich von dem Städter zurückzahlen lassen.

Je mehr producirt wird, um so niedriger die Preise. Nun berücksichtigt man die noch culturlosen Strecken, die wohl Erträge liefern könnten, wenn man nur den nöthigen Dünger herbeizuschaffen wüßte. Die Leute wissen das auch und geben Mangel an Dünger als die einzige Ursache der Nichtbebauung jener Flächen an. Man kann in der Entfernung von 1 Stunde vor den Städten im nordwestlichen Deutschland schon solche culturlosen Flächen antreffen, die nicht schlechter sind als der in Kultur genommene Boden ursprünglich war. Und in den Städten selbst fließen die Düngerquellen so reichlich, daß man nicht weiß, wohin mit den sich ansammelnden Massen. Kurzer Proceß — man läßt sie in's Wasser fließen. Nur los werden, daß man nicht lange unter ihren unangenehmen Einflüssen zu leben braucht.

Ist das nationalökonomisch richtig? Gewiß ein wunder Fleck in unserm Staatshaushalt, der seine üblen Folgen haben muß.

Wie ist das in China? Man begegnet gerade durch ein sorgfältiges Zurathhalten der Excremente der Noth einer zu großen Population für ein gegebenes Areal.

Dort untersagen strenge Geseze das Wegschütten der menschlichen Excremente. Mit Roth verunreinigte Wege und Plätze sieht man nirgends. Zwischen den Feldern und an den Wegen sind Gefäße bis zum Rande eingegraben, welche einem zufälligen Bedürfniß entsprechen sollen u. s. w.

Nicht, daß wir diese Sitten und Gewohnheiten im Einzelnen nachahmen sollen — andere Nationen, andere Bräuche — aber aneignen sollen wir uns die weise Sparsamkeit der Herren Chinesen, im Hinblick auf den dadurch erzielten Effect. Man braucht gar keine Vergleiche weiter zu suchen und nicht die Frage: Ob die Excremente wirklich die

naturgemäßeste Düngung unserer Felder, in Calcut zu nehmen. Es spricht die zuverlässigste Zeugin: die Erfahrung.

Und trotz dieser Erfahrungen, trotz der überzeugenden Richtigkeit der Rechnung: dennoch in den Städten der Verschleiß.

Wir kommen jetzt erst unserer Frage näher. Wie ist zu helfen?

Den Landwirth allein zur Rechenschaft ziehen, von ihm allein eine Abhilfe fordern oder erwarten, halte ich für verkehrt. Der Städter muß ebensogut zur Abstellung des Uebels beitragen. Sein pecuniärer Vortheil ist im Spiel; und die Frage nach seinem leiblichen Wohlbefinden — die den Landwirth gar nicht berührt — ist eng damit verknüpft.

Lassen Sie mich den pecuniären Schaden, der einer Stadt durch die Vergeudung der Excremente erwachsen kann, in Zahlen fassen.

Die zehn Centner, von einem Menschen jährlich producirten Excremente haben einen Werth von 2 bis 3 Thaler. Berechnet auf eine Stadt wie Hannover mit 50000 Einwohner, kommen wir zu der stattlichen Summe von 100000 bis 150000 Thaler.

Der Werth des von 1000 Menschen täglich gewonnenen Urins — die Menge desselben würde 25 Centner betragen, worin 1 Centner fester Rückstand — veranschlagt Stöckhardt auf 6 Thaler. Macht für eine Stadt mit 100000 Einwohnern einen täglichen Düngerverlust von 600 Thaler. Im Jahre mehr als 200000 Thaler.

Solche Verluste sind im Stande selbst den Sorglossten zum Nachdenken anzuregen. Wie gesagt, es ist wirklich nicht bloß die Casse, der Städter, die den Verlust ausbaden muß — es kommen noch andere Interessen zur Sprache, die weit höher anzuschlagen sind. Es ist die mangelhafte Aufbewahrung der Excremente, welche nicht bloß eine Verschlechterung derselben in hohem Grade nach sich zieht, sondern selbst gefährlich für Leben und Gesundheit der Städter werden kann.

Wenn der Städter den Landwirth auffordert, die Magazine seiner Ausleerungen doch zur Düngung zu benutzen, so kann dieser mit Recht einwenden, solche schlechte Substanzen, die kaum des Wegfahrens werth, kann ich nicht gebrauchen. Der beste Theil hat sich verflüchtigt und andere brauchbare Substanzen, woran mir gerade gelegen, sind in den Erdboden eingebrungen. Der gebliebene Rest, mit dem Ballast von Rehricht — hat für mich nicht so viel Werth, als daß ich dafür die unangenehme Arbeit leisten möchte. Und der Landwirth hat Recht. Wir werden ihm später mit Zahlen beistehen.

Wo liegen also die nächsten Wurzeln einer ändernden und die häßlichen Zustände abstellenden Reform?

Antwort: in der Beschaffenheit der Aborte. Abgesehen von der

Unsitte, daß man in mehreren Städten den ganzen Vorrath vom Preßrückständen am Sonnabend in die Gassen kehren und unter der Escorte von so vielen Dienstmädchen als Häuser in der Straße stehen, einem vorbeischießenden Ströme oder gar dem Stadtgraben zuführen läßt. Ein Brauch, der den allermäßigsten Anforderungen des Anstandesfühls Hohn spricht. Diese Gerüche, die sich von den Straßen aus in die Wohnungen verbreiten — sie sind über aller Vorstellung erhaben oder stehen vielmehr tief darunter. Und dieser Brauch existirt noch in vielen Städten. Ja er wird wohl, wenn je zuweilen Vorschläge zur Abstellung der Unsitte austauschen, von den betreffenden Hausbesitzern als besonders bequem empfohlen. Um die weiteren Folgen, die das Verfahren nach sich zieht, bekümmert sich der gemüthliche Städter nicht. Er steht wohl gar nicht einmal an dasselbe Wasser, was die Excremente zu verschlucken verdammt ist, für seine häuslichen Zwecke, zum Waschen, wenn's sein muß auch zum Würbefolgen seiner Hülsenfrüchte zu benutzen. Als Stütze für seine richtige Ansicht führt unser Gewährsmann vielleicht an, jedes andere Ausbringen der Kloake wäre zu unsauber und lästig. Hat denn der Mann keine Nase und gar kein Nachdenken!

Dies traurige Loos des Stadtgrabens aber verläuft weiter so: Im Sommer ist kaum noch ein Fortfließen des Wassers zu bemerken. Ein stagnirender übelriechender Sumpf! Man sieht ein, daß eine Reinigung nothwendig. Mit nicht geringen Kosten wird die schmutzige Pfütze — eigentlich der gemeinschaftliche Abort der Stadt — ausgeleert. In flachen Schiffen die gemachte Dente an schwarzem stinkenden Schlamm an's Ufer gefahren, hier ausgebreitet zum Trocknen. Endlich auf Wagen geladen und weggefahren. Das Ausbreiten geschieht nicht selten ganz in der Nähe der belebtesten Promenaden — also wieder Gestank. Und endlich sieht man die metamorphosirten Excremente — die nun alle ihre löslichen und werthvollen Substanzen an das Wasser abgetreten haben — mit der Ueberzeugung wegfahren, daß das Feld sich glücklich schätzen könne, dem ein solches Beneficium zu Theil werde. Wir wollen damit von diesem Verfahren Abschied nehmen. Es richtet sich in seiner unsinnigen Verkehrtheit selbst.

Mit einer ausgiebigen Benutzung der Excremente für die Landwirtschaft verträgt sich aber auch die allgemein gebräuchliche Einrichtung der Gruben nicht.

Denn noch ganz abgesehen davon, in welcher Weise man die Excremente verwenden will, sie dürfen nicht durch zu langes Liegen ihrer besten Bestandtheile beraubt sein.

Die Gruben sind meistens durchlassend, so daß man bei Repara-

Will sich der Landwirth selbst mit der Aufbereitung der Excremente befassen, so kann er dies entweder nach Art der Darstellung des flamländischen Düngers. Oder er kann selbst eine Art Poudrette daraus darstellen. Um hier zuerst zwei nothwendige Begriffsbestimmungen zu geben, so versteht man unter Poudrette den zur Trockne gebrachten Werrüddünger; so daß also das Fabrikat vorzugsweise aus den festen Excrementen besteht.

1 Centner derselben würden nach Stöckhardt enthalten:
 3 Pfd. Stickstoff
 2 1/2 " Phosphorsäure
 1 1/2 " Alkalien
 2 1/2 " Kalk- und Talk-Erde

Der Düngerwerth würde höchstens 25 Sgr. bis höchstens 1 Thaler betragen.

Unter Urats wurde ursprünglich die aus dem abgedampften Harn erhaltene Excrementsubstanz verstanden. Die Zusammenetzung dieses Residuum's, so wie sein Werth, sind oben angeführt.

1. Der flamländische Dünger besteht aus den Excrementen in ihrer ursprünglichen Form, ohne irgend welche Zusätze. Er wird mit Wasser verblümt angewendet. Die Vertheilung desselben über den Acker kann nach vorhergegangener gleichmäßiger Vermischung und Verdünnung mittelst eines sogenannten Spritzwagens geschehen. Die Verwendung stimmt mit der Ausbreitung der Jauche überein. In Flandern soll jeder Gutbesitzer den städtischen Dünger, wovon nach Boussingault 100 Kil. den Effect von 250 Kil. Hofmist haben, verwenden. Für die vorläufige Aufbewahrung der Excremente dienen gewölbte Gruben, die in der Nähe des Hofes angelegt sind. Der Boden aus Sandsteinplatten, undurchlassend; die Wände und das Gewölbe aus gebrannten Steinen. In dem Gewölbe eine Oeffnung zum Eintragen der Massen; in der nach Norden gelegenen Wand des Gewölbes eine Oeffnung für den Zutritt der Luft zu den gährenden Massen. Die Latrine verbleibt gewöhnlich mehrere Monate in der Grube, ehe sie verworfen wird. Das Einholen des Düngers aus der Stadt geschieht während der in den Feldarbeiten eintretenden Pausen. Bei sehr dünner Beschaffenheit der Masse werden gepulverte Kalken zugelegt. 100 Quart dieses Düngers kosten in Lille 2 Sgr. Setzt man vielleicht noch zu den faulenden Massen conservirende, namentlich das Ammoniak bindende Substanzen, so kann man sich gewiß einer kräftiger Wirkung versichert halten. Wie man denn ja auch in England den flüssigen Dünger besonders für Grasländereien mit bestem Erfolg verwendet.

2. Sieht dem Landwirth eine gute Moder- oder Torf-Erde zu Gebote, so kann er mit Hülfe ihrer eine Art Poudrette herstellen, die in vielen Fällen den fabrikmäßig dargestellten Kunst-Düngern wenig nachgeben wird; d. h. den schlechteren Sorten dieser Fabrikate.

Die Modererde, in fein zerkleinertem, lufttrockenem Zustande, wird mit den Excrementen zu Haufen von ungefähr 3 Fuß Höhe zusammen gebracht. Unten erst eine Lage Modererde; dann schichtweise gemischt. Man läßt die Haufen zum Austrocknen mehrere Wochen ruhig liegen. Das Besprengen mit Schwefelsäure verhindert das Entweichen des Ammoniak's. Ist der Haufen lufttrocken geworden, so wird er nochmals mit Latrine gesättigt und dies Verfahren dreimal wiederholt. Meistens hat man einen ganzen Sommer zur Anfertigung eines lufttrockenen, reifen Düngers nöthig.

Dr. Procter zu Proskau, der einen von Robert Pohlenz angefertigten dertartigen Dünger untersuchte („Beobachtungen über die Wirkung der Pflanzenernährungsmittel oder was düngt und wie soll man düngen“ S. 56) fand folgende Zusammensetzung:

Feuchtigkeit 40 Proc.

Feste Theile, mineralische Masse . . . 41 "

Organische verbrennliche Masse . . . 19 "

Unter den 41 Proc. Mineralstoffen 20 Proc. Sand, aus der zur Verwendung gebrachten Erde stammend. Die übrigen 21 Proc. bestanden aus:

Phosphorsaurem Kalk und Magnesia . . 14.5 Proc.

Gyps 2 "

Kohlensaurem Kalk 4 "

Alkali-Salzen 9.5 "

Stickstoff 1 "

Durch sorgfältigere Behandlung und öfter wiederholtes Begießen mit Latrine konnte der Gehalt an löslichem Stickstoff auf 2 Proc. gebracht werden. Bei Anwendung von 15—20 Centner pro Morgen, eine stark hervortretende Wirkung.

Der Centner der lufttrockenen Poudrette an Ort und Stelle kam auf 7 Sgr. 3 Pf. zu stehen. Sein Düngerverth betrug etwas mehr als das Doppelte.

Pohlenz bemerkt, daß es schwerlich dem Landwirth gelingen werde, einen kräftigeren und werthvolleren Dünger aus der Latrine darzustellen, so lange ihm diese „in vergohrenem, veräffertem Zustande und mit tausenderlei andern Dingen vermischt“ zugehe.

Das ist eben die Klippe, woran bis jetzt verschiedene Dünger-Fabriken,

auch wenn sie in redlicher Absicht angelegt waren, zu Grunde gingen: das verdorbene, entkräftete, auf mannichfache Weise verschlechterte Material.

Auf diesen Punkt hat deshalb eine Düngersfabrik ihr erstes Augenmerk zu richten. Dies ist die erste nothwendige Bedingung, für deren Verwirklichung sie auf die Unterstützung der Städter oder Interessenten oder auch der Behörden rechnen muß: verbesserte Anlage der Gruben. Es kann keine Düngersfabrik mit Nutzen und Erfolg arbeiten, der nicht die Excremente im frischen unvergohrenen Zustande zugehen.

Ich komme jetzt zu dem letzten Theile meiner Arbeit, dem wir die Aufschrift fabrikmäßige Verarbeitung der Excremente geben können.

Das erste derartige Etablissement wurde zu Paris angelegt. Zu einer Zeit, wo man die Wichtigkeit der Erhaltung der flüssigen Excremente für den herzustellenben Dünger noch nicht würdigte. Man würde sonst nicht den Urin Preis gegeben und sich nur auf die Gewinnung der festen Excremente beschränkt haben. Das geschah aber. Man hatte die Einrichtung so getroffen, daß in einem Bassin die festen Excremente sich absetzten und alsdann der Urin abfloß. Zunächst in ein tiefer liegendes Bassin, wo man einen abermaligen Abfaß gewann, um dann vollends den Urin in Senkgruben abziehen oder in die Seine fließen zu lassen. Die Abfälle wurden zum Trocknen flach ausgebreitet, zu Pulver gebracht, als Poudrette verkauft.

Die im Jahre 1847 von Soubeiran untersuchte Pariser Poudrette enthielt in 1000 Theilen:

Wasser	280
Organische Substanz	290
Lösliche Alkalisalze	4.3
Kohlensaures Ammoniak und Ammoniumsulfhydrat	Spuren
Kohlensauren Kalk	38.7
Schwefelsauren Kalk	38.7
Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia	65.5
Phosphorsauren Kalk	34.6
Erde (Sandige Bestandtheile)	248.2

Ein Dünger von sehr mäßiger Güte, da die werthvollen Substanzen in dem Harn abgefloßen sind.

Es kommen ganz curiose Sachen unter dem Namen Poudrette jetzt im Handel vor. Viele so getaufte Substanzen fahren unter falscher Flagge. Zwei von Stöckhardt untersuchte Sorten hätten folgende Zusammensetzung.

Geringste Sorten. Beste Sorten.

Stickstoff	0.5	1.2
Phosphorsäure	1.0	2.5
Alkalien	0.6	1.5

Dazu noch folgende Bemerkung: bei der geringen Menge Stickstoff war derselbe noch nicht einmal in löslicher oder leicht zersetzlicher Form enthalten, wodurch der Werth des Düngers natürlich nur noch mehr herabgestimmt werden muß. „Als ein kräftiger Normaldünger kann daher die gewöhnliche Poudrette nicht gelten. Wohl aber würde sie zu einem solchen werden, wenn man ihr Urat oder an deren Stelle Ammoniaksalze beimengt und sie dadurch zu einer schnelleren Entwicklung ihrer düngenden Bestandtheile befähigt (Stöckhardt).“

Eine Poudrette nach Art der Pariser hergestellt kann nur einen sehr geringen Handelswerth beanspruchen. Wir dürfen, ich betone, das noch einmal, den Urin nicht unbenutzt lassen; das Ziel ist immer: die ganze Summe der in den Excrementen enthaltenen Bestandtheile für die Felder wieder zu gewinnen.

Schwierig wird die Lösung der Frage besonders durch die Forderung: die Harnbestandtheile zu gewinnen. Die großen Quantitäten Wasser zu beseitigen, ohne dennoch einen Verlust herbeizuführen.

Bei Anwendung von moderigen oder torfigen Substanzen resultirt ebenfalls ein nur mäßiges Präparat. Der Landwirth wird wohl keine Lust haben Guanopreise zu bezahlen für künstliche Dünger, die nach den in meinem Laboratorium angestellten Untersuchungen

Feuchtigkeit	43.996 Proc.
Organische Substanzen	32.747 „ Stickstoff 0.799 Proc.
Asche	23.257 „

enthalten. Die Asche bestand ihrerseits wieder aus 35.991 Proc. Sand.

Solche Präparate aber werden erzielt bei Anwendung von Torf u. s. w., als Behälter zum Auffangen des Urins. Man kann unmöglich solche Resultate für gelungen ansehen. Es müssen andere Methoden eingehalten werden. Man hat sogar den Straßenebsicht als auffaugendes Mittel benutzt.

Demnach scheint ein Abdampfen des Harns unumgänglich notwendig. Ist das lohnend?

Die Erfahrung scheint dagegen zu sprechen. Man hat seine Rechnung nicht dabei gefunden, so daß die betreffenden Fabriken wieder haben eingehen müssen.

Das Richtige scheint: einen andern Industriezweig mit der Poudrettefabrikation zu verbinden; wobei mit geschickter Benutzung des Feuerungsmaterials das Abdampfen des Harns mit der sonst verloren

gehenden Wärme beschafft wird. Eine Fabrik der Art ist im Mai dieses Jahres zu Linden bei Hannover eröffnet, deren Einrichtung ich hier beschreiben will. Vielleicht kann sie als Muster für andere derartige Etablissements dienen.

Mit der Poubrettefabrikation ist nämlich in Linden eine Fabrik von Knochenkohle in Verbindung gebracht. Die Fabrik hat hinsichtlich der Poubrette ihre Aufgabe so gut gelöst, daß das Präparat wohl mit zu den besten seiner Art gezählt werden kann. Ihr Hauptaugenmerk richtet die Direktion — und das zeugt jedenfalls von richtiger Einsicht — auf die Gewinnung größerer Menge Harns. Zu dem Ende dienen die jetzt an verschiedenen Punkten der Promenaden (Wall) errichteten, nicht ohne Geschmack gearbeiteten Pavillons, wo Jeder, der sich in gedrängten Verhältnissen befindet, eintreten und milde Beiträge für die Landwirthschaft spenden kann.

Die Fabrik dampft bei dem gegenwärtigen Betriebe täglich 60 Centner Harn ab; ist aber im Stande bei dem ihr zu Gebote stehenden Feuerungsmaterial täglich 200 Centner abzdampfen. Es kommt Alles darauf an möglichst viel Urin zu bekommen. Vielleicht durch Auffammlung bei den Eisenbahnen oder andern lebhaft frequentirten Instituten ließe sich noch mehr Rohmaterial erhalten. Das Feuerungsmaterial für das Abdampfen der Flüssigkeit sowohl, als auch für das Heizen einer ziemlich großen Darre, resultirt bei der trocknen Destillation der Knochen in den sich entwickelnden brennbaren Gasen. Detaillierte Mittheilungen über die Konstruktion der Heizung zu machen, bin ich nicht im Stande. Ein zweiter Vorthheil aus der Verschönerung der beiden Industriezweige liegt in der Gewinnung von Knochenkohle, die einmal ein treffliches Desinfektions-Mittel, zugleich aber auch ein werthvoller Zusatzstoff für die Trockenmachung der Latrine ist.

Die Fabrik ist gleich bei ihrer ersten Einrichtung bemüht gewesen, sich eines brauchbaren Materials zu verschern. Sie hat sich mit verschiedenen vortheilhaften Etablissements, auch mit Privaten in Verbindung gesetzt, um eine veränderte Einrichtung der Aborte zu veranlassen. Die Herstellungskosten werden von der Fabrik bestritten.

Statt der herkömmlichen Gruben verlangt sie sogenannte „bewegliche Aborte,“ d. h. sie führt Bottiche ein; von Eichenholz, dauerhaft gearbeitet; von c. 8 Cubitfuß Inhalt, für den Transport mit ebenfalls hölzernen Griffen versehen.

In dem Fußboden des Abtritts ist eine Klappe, durch welche man zu dem Bottich gelangen kann, der, je nachdem das Bedürfnis es erfordert, alle 4 oder 6 Tage ausgeleert wird. In diesem Bottiche beginnt schon die Präparation für die Fabrik. Die Gefäße werden nämlich

nach ihrer Austragung mit Knochenkohle ausgefrent, von da an bis zum abermaligen Entleeren so oft mit Knochenkohle bedacht, als dies nothwendig. Daher bei diesem Verfahren eine Desinfection der Aborte ermöglicht wird, so wie, der absorbirenden Wirkung der Knochenkohle zufolge, eine Absorbirung des Ammoniak's. Wie wichtig der erste Punkt für die Hausbesitzer — daß er nicht bloß eine Annehmlichkeit, sondern zugleich eine sanitätische Maßregel — ist bereits oben angedeutet. Die Fabrik aber erhält sich dadurch die Kloaken in einem brauchbaren Zustande. Sie conservirt sich die Bestandtheile, die dem später anzufertigenden Präparate seinen Werth, seine Wirkung, sichert.

Das Abholen der Excremente geschieht mittelst eines, nach Art der Jauchetonnen construirten Wagens. Bei den Urinbehältern bedient man sich einer Kaufschuß-Pumpe.

Der Wagen wird auf der Fabrik mittelst einer hölzernen Rinne, die vor eine, durch einen Bügelzapfen verschlossene Oeffnung gelegt wird, entleert. Der Inhalt gelangt dann in ein 2 Fuß tiefes, 10 Fuß Quadrat messendes, mit Brettern ausgeschlagenes Bassin. Hier wird die Behandlung mit Knochenkohle fortgesetzt. Daneben gibt man Zusätze von Gyps, fein gedämpftem Knochenmehl und Hornmehl. Theils durch diese Stoffe, theils durch das verdunstende Wasser, geht die Masse allmählig in einen formbaren Zustand über. Sie wird dann geschöpft und auf die Tenne geworfen. Jetzt eine grauschwarze Masse, Falten werfend, teigig. Darauf beginnt das Formen. Ein dazu dienender Rahmen enthält 10 neben einander in einer Reihe liegende Formen, ganz in der Art des auf den Ziegeleien zu ähnlichen Zwecken benutzten Werkzeugs. Es entstehen auf diese Weise jedes Mal 10 Kuchen, die auf Borten gelegt werden um an der Luft auszutrocknen. Der dazu eingerichtete Trockenraum vermag auf einmal 160000 Kuchen aufzunehmen.

Die Wände des Gebäudes sind mit Klappen versehen, ebenfalls ganz so wie auf den Ziegeleien die Trockenräume. Wie lange hier die Kuchen liegen müssen, richtet sich natürlich nach der Temperatur und nach dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft. Das letzte Wasser, so weit dies ohne Ammoniakverlust geschehen kann, wird auf der Darre beseitigt. Schließlich wird dann noch die Masse gepulvert, um, in Säcke verpackt, verschickt zu werden. Die abgedampften Harnrückstände werden natürlich den Latrinen in dem Bassin zugelegt.

Ueber die Quantitäten der Zusatzstoffe hat mir Herr Bödensiel, technischer Dirigent der Fabrik, folgende Angaben gemacht.

„Die Zusätze richten sich stets nach der Beschaffenheit der Excremente.“

gels dadurch hineingekommen, daß eisenhaltiges Wasser das Lager durchsickerte und unter Fällung von Eisenorydhydrat Kallerde auflöste.

Die nachstehenden Analysen beziehen sich auf Proben folgender Lager:

1 und 2) Wiesenmergel aus der Feldmark Kirchwistedt, Amts Beverstedt, Geest der Landdrostei Stade. Liegt unmittelbar unter der Grasnarbe auf 20 bis 30 Morgen Moor und Bruchland, 3 bis 6 Fuß mächtig.

3, 4 und 5) Proben aus einem andern Lager, welches sich unter ähnlichen Verhältnissen $\frac{1}{4}$ Stunde vom vorstehenden entfernt findet.

6, 7 und 8) Proben desselben Lagers, 6 von der Oberfläche, 7 und 8 aus einer Tiefe von 8 Fuß entnommen.

9) Mergel aus Wachholz.

10 bis 12) Proben aus einem bei Rutenmühle, Amts Schneverdingen, Landdrostei Stade vorkommenden Mergellager, und

13 und 14) aus einem dieses begrenzenden Torflager.

Wiesenmergel.

Im lufttrocknen Zustande.

100 Theile enthalten:	1	2	3	4	5	6	7	8
Kohlensauren Kalk	48,3	49,4	40,9	44,6	58,5	47,6	39,2	43,3
Eisenoryd u. Phosphorsäure	7,6	12,6	19,1	18,3	8,5	1,2	13,8	16,4
Sand	1,5	2,3	5,8	5,9	10,9	0,4	5,5	5,4
Organische Substanzen	30,4	24,9	26,3	19,4	20,4	50,9	41,5	35,8
Wasser	12,2	11,3	7,9	13,2	12,0			
	100,0	100,5	100,0	100,5	100,0	99,1	100,0	100,9

100 Theile enthalten:	9	10	11	12	13	14
		1' tief	2—5' tief	5—10' tief	Torf	
Kohlensauren Kalk	41,9	41,6	72,3	85,9	6,3	9,1
Eisenoryd und Phosphorsäure	7,8	—	—	—	—	—
Sand	1,6	—	—	—	—	—
Organische Substanzen	48,7	33,2	24,4	11,9	86,8	68,9
Wasser						
	100,0	—	—	—	—	—

Berichte über die auf der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Weende ausgeführten Versuche^{*)}.

II. Ueber das Verhalten der Ackererde gegen Lösungen von Ammoniak und Ammoniaksalzen.

Von **B. Henneberg** und **F. Stohmann**.

Bringt man eine wässrige Lösung von kautstischem oder kohlensaurem Ammoniak oder Kali mit Ackererde — von der abweichendsten Beschaffenheit — in Berührung, so verschwindet ein gewisser Theil des Ammoniaks oder Kalis aus der Lösung, indem es von der Ackererde absorbiert und in eine unlösliche (oder zum mindesten sehr schwer lösliche) Verbindung übergeführt wird. Dieselbe Erscheinung wird beobachtet, wenn statt des kautstischen oder kohlensauren Alkalis ein salpetersaures, salzsaures oder schwefelsaures Salz von Ammoniak oder Kali in der Lösung enthalten ist; die basische Grundlage des Salzes verschwindet aus der Lösung, der Gehalt derselben an Säure dagegen bleibt unverändert, so zwar, daß die dem absorbierten Ammoniak z. entsprechende Menge Schwefelsäure, Salpetersäure oder Salzsäure gebunden an Kalk (z. T. auch Magnesia), welcher von der Ackererde geliefert wird, wieder erscheint. —

Wendet man statt Ammoniak- oder Kalisalz eine Lösung von Natronsalz an, so findet in demselben Sinne meist auch eine Absorption von Natron statt, immer jedoch schwächeren Grades als bei den erstgenannten Basen der Fall. Ähnlich wie Natronsalze verhalten sich Magnesiasalze; Kalk wird aus seinen Verbindungen mit Schwefelsäure, Salpetersäure oder Salzsäure durch Ackererde nicht niederschlagen, worauf bereits das vorhin Angeführte hindeutet, daß er den Träger der Säuren bildet, mit denen das von der Erde absorbierte Kali oder Ammoniak verbunden war. — Abweichend von den erwähnten Säuren: Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure verhalten sich

^{*)} Der erste Bericht (über Fütterungsversuche mit Schafen) findet sich im Juli- und Augustheft vor. J. S. 362. Ein Auszug aus gegenwärtiger Arbeit ist bereits durch die „Annalen der Chemie und Pharmacie“ Bd. CVII, Heft 2 veröffentlicht.

Phosphorsäure und Kieselsäure; einer mit Erde in Berührung befindlichen Lösung von phosphorsaurem oder kiesel saurem Kali wird nicht nur Kali, sondern auch Phosphorsäure und in den meisten Fällen (mit Ausnahme der vorwaltend aus Humus bestehenden Bodenarten) Kieselsäure entzogen.

Es leuchtet ein, daß man hiernach berechtigt ist anzunehmen, einer Lösung von Ammoniak- oder Kali-Verbindungen lasse sich die Basis durch Ackererde vollständig entziehen, so bald man sie mit einer hinreichenden Menge der letzteren in Berührung bringt — was durch Versuche von Liebig bestätigt ist. Wie groß die dazu erforderliche Quantität, kann nur durch Versuche ermittelt werden. Einige Ackererden besitzen ein größeres, andere ein geringeres Absorptionsvermögen. So lange dasselbe noch nicht vollständig erschöpft ist, können die Erden das in ihnen enthaltene, aus natürlichen Quellen stammende Ammoniak, Kali, Phosphorsäure u. nur in unlöslicher Verbindung enthalten; werden andererseits die ihnen im Dünger zugeführten löslichen Verbindungen jener Substanzen bei successive tieferem Eindringen ihre Löslichkeit verlieren. Die Natur der Ackertrume stellt mithin dem Auswaschen der hauptsächlichsten Nahrungsmittel der Pflanzen einen mächtigen Damm entgegen; sie erschwert den Landpflanzen gleichzeitig aber auch die Aufsaugung der Bodenbestandtheile, die sie zu ihrer Entwicklung bedürfen.—

„Nach der seitherigen Ansicht der Pflanzenphysiologen und Chemiker empfangen die Wurzeln der Pflanzen die Elemente des Bodens, die sie zur Ernährung bedürfen, aus einer Lösung. Das Regenwasser für sich, oder unter Mitwirkung der Kohlensäure, löst Kieselsäure, Kali, Kalk, Bittererde, phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Bittererde, Eisenoxydul auf; diese Auflösung verbreitet sich im Boden und wird von den Wurzeln der Pflanzen aufgesaugt. Die Pflanze verhält sich wie ein Schwamm, von welchem die eine Hälfte in der Luft, die andere im Boden sitzt; durch die Blätter verdunstet das darin enthaltene Wasser und durch die Wurzeln saugen sie das verlorene Wasser wieder auf. Von der Quantität der aufgesaugten und verdunstenden Flüssigkeit und der in derselben enthaltenen gelösten Substanzen ist die Menge der zugeführten Mineralbestandtheile abhängig.“

„Es ist klar, daß diese Ansicht aufgegeben werden muß, wenn bewiesen werden kann, daß das Regenwasser für sich oder unter Mitwirkung der Kohlensäure keine der zur Ernährung der Pflanze dienenden Mineralbestandtheile aus der Ackertrume in so bemerklicher Menge auflöst, daß man der in einer solchen Lösung zugeführten Quantität an diesen Stoffen einen besonderen Antheil an dem Pflanzenwuchs zuschreiben kann. Es muß in diesem Falle die Aufnahme derselben erfolgen

durch eine in den Wurzeln der Pflanze thätige mitwirkende Ursache, wodurch das die Wurzel umgebende Wasser das Vermögen erst empfängt, gewisse Mineralbestandtheile zu lösen, die es für sich allein nicht auflöst. Es würde daraus ferner folgen, daß die Quantität der aufgenommenen Mineralbestandtheile im Verhältniß stehen muß zu der Wurzeloberfläche der Pflanzen und der Summe von wirksamen Mineralbestandtheilen, welche in den Theilen der Erde enthalten ist, die sich mit der Wurzeloberfläche in Berührung befinden."

Wir haben in Vorstehendem die Worte J. von Liebig's angeführt — aus einem Aufsatze: „Ueber einige Eigenschaften der Ackertrume“ in dem Januarheft 1858 der Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. CV, 109 — des letzten Forschers über diesen Gegenstand, welcher früher schon von H. S. Thompson, Huxtable, ganz besonders aber von Th. Way (J. of the R. Agric. Soc. of England Vol. XI, 68 und 313; XIII, 123; XV, 491) zu dem Gegenstande umfassender Studien gemacht war.

Zur Begründung der ausgesprochenen Ansicht verweist Liebig und A. auf die Analysen der Drainwässer, welche alle Stoffe enthalten müssen, die das Regenwasser aus der Ackertrume aufzulösen vermag (wobei allerdings die Möglichkeit zu bedenken, daß das zu den Drains hinströmende Wasser erst in den tieferen Erbschichten, die nur von einzelnen Kulturpflanzen stärker ausgebeutet werden, die Beschaffenheit annimmt, welche es beim Ausfluß zeigt).

Bei einem jährlichen Regenfalle von 25 Zoll engl. (gleichkommend etwa dem für unsere Gegenden beobachteten Maximum) beträgt die jährliche Regenmenge 587168 Gallonen = 2532 Tons oder 50640 Etr. engl. pr. Acre, d. i. $3\frac{1}{2}$ Millionen Pfd. pr. Morgen. Nach den neuesten Untersuchungen von Th. Way (J. Agric. Soc. Engl. XVII, 123; dieses J. 1857. Heft LX S. 27) enthält eine Gallone Drainwasser, welche 70000 Gran wiegt, 0,02 bis 0,22 Gran Kali, 0,06 bis 0,12 Gran Phosphorsäure (häufig aber auch von beiden Substanzen nur unbestimmbare Spuren) und 0,006 bis 0,018 Gran Ammoniak. Nimmt man an, daß die ganze Menge des gefallenen Regenwassers die Erde durchsickere — in Wirklichkeit gehen davon mehr als 50 Procent durch die Verdunstung verloren — so beträgt die pr. Acre aus der Erde durch den Regenfall eines Jahres löslich gewordene Menge

Kali . . . 1,6 — 18 Pfd. engl.

Phosphorsäure 4,8 — 9,7 „ „

oder pr. Morgen:

Kali : . . . 1 bis 11 Pfd.

Phosphorsäure 3 bis 6 Pfd.

Es sind dagegen enthalten in einer Kartoffelernte von 7500 Pfd. pr. Morgen (100 Pfd. frische Knollen enthalten 1 Pfd. Asche, worin 50 Proc. Kali und 12,5 Proc. Phosphorsäure) in den Knollen allein $37\frac{1}{2}$ Pfd. Kali und $9\frac{5}{8}$ Pfd. Phosphorsäure, d. h. $3\frac{1}{2}$ bis $37\frac{1}{2}$ mal so viel Kali und $1\frac{1}{2}$ bis 3 mal so viel Phosphorsäure, als der Regenfall eines Jahrs aus der Erde löslich zu machen im Stande ist. — Diese Verhältnisse bleiben auch dann noch auffallend genug, wenn man, um die Menge von Bodenbestandtheilen zu berechnen, welche den Wurzeln der Pflanzen in wässriger Lösung zur Disposition steht, von der beträchtlich höheren Wasser-Verunstung während der Vegetationszeit ausgeht. Schubler fand, daß ein Morgen Rasen in 120 Vegetationstagen 6 Millionen Pfd. Wasser abdunstet, also fast das Doppelte des jährlichen Regenabfalls. Diese 6 Millionen Pfund sind offenbar das Maximum, welches hier in Betracht kommen kann; nach den obigen Resultaten der Drainwasseranalysen würden dadurch immer erst 1,7 bis 19 Pfd. Kali und 5,1 bis 10 Pfd. Phosphorsäure löslich werden.

Wenn nun auch der aus den Absorptionserscheinungen der Ackererde abgeleiteten Schlußfolgerung, daß den Landpflanzen ihre dem Boden entstammenden Nahrungsmittel nicht „in einer Lösung“ zugeführt werden *), sondern daß sie sich dieselben in einer nicht näher ermittelten Weise aneignen, u. A. noch das Bedenken entgegensteht, daß Gerste und Hafer mehrfach (von Polstorf, Salm-Forstmar, Bouffingault) in reinem Sande, der nach Bay die Absorptionsfähigkeit für Kalium nicht besitzt, mit Erfolg cultivirt worden sind, so wird das Interesse an jenem merkwürdigen Verhalten der Ackererde dadurch eher noch gesteigert als vermindert.

Man möchte mit einiger Zuversicht bereits die Erwartung aussprechen dürfen, daß zwischen der verschiedenen Ertragsfähigkeit und den verschiedenen Düngungsbedürfnissen der Bodenarten einerseits, und ihrer verschiedenen Absorptionsfähigkeit andererseits sich bestimmte Relationen werden auffinden lassen.

Wir haben uns deshalb beeilt die Absorptionserscheinungen der Ackerkrume in das Bereich der chemischen Forschungen zu ziehen, welche in dem Laboratorium der Weender Versuchsstation in Beziehung auf Landwirthschaft angestellt werden sollen. —

In früheren Arbeiten über diesen Gegenstand von Th. Bay ist angedeutet, daß die Concentration der Salzlösungen, welche man zu den

*) Bei den Wasserpflanzen findet dieses entschieden statt. v. Liebig a. a. D. S. 140.

Versuchen anzuwenden, so wie auch die Quantitätsverhältnisse zwischen Salzlösung und Erde auf das Maß der Absorptionsfähigkeit der Letztern einen entschiedenen Einfluß ausüben.

Die Erforschung der Gesetzmäßigkeiten, welche dabei obwalten, war die erste Aufgabe, welche wir uns für unsere Arbeiten stellten; sie mußte gelöst werden, um beurtheilen zu können, wie fern die Resultate, welche bei der Untersuchung verschiedener Erden von verschiedenen Experimentatoren erhalten werden, unter einander vergleichbar sind; um die Mittel und Wege zu finden, auf denen man zu vergleichbaren Resultaten gelangt.

Mit dem am nächsten Liegenden zu beginnen, unterwarfen wir bis jetzt das Verhalten verschiedener Ammoniaksalze zu ein und derselben Erde einer genaueren Prüfung. Die dadurch erlangten Ergebnisse deuten die Richtung, in welcher die fragliche Gesetzmäßigkeit zu suchen, bereits so entschieden an, daß wir ihre Mittheilung nicht länger glauben aufschieben zu sollen.

Die zu den Versuchen benutzte Erde ist ein magerer, auf Süßwasserfalk lagernder Kalkboden, mit Beimischung von sehr feinvertheiltem Sand und wenig Thon, aus dem Garten des Versuchsgeländes. Wir haben die Analyse derselben mit Rücksicht auf den Umstand, daß der betreffende Theil des Gartens demnächst zu Düngungsversuchen benutzt werden soll, bis in's Detail durchgeführt und dabei folgende Resultate erhalten. Die Erdprobe war drei verschiedenen Stellen entnommen, nachdem das Feld vorher zuerst auf 15 Zoll, dann nochmals auf 18 Zoll Tiefe mit dem Spaten rasolt war; eine größere Menge Erde wurde bei Stubenwärme getrocknet, durch Reiben und Sieben gemischt und in diesem Zustande in Glasflaschen aufbewahrt theils zur Analyse theils zu den Absorptionsversuchen.

Dämpfe in einem abgemessenen Volumen titrirter Schwefelsäure; beziehungsweise zur Bestimmung von Schwefelsäure, Kalk, Magnesia u. s. w. nach bekannten Methoden. Die Differenz des Gehalts der ursprünglichen Lösung gegen den Gehalt der mit Erde in Berührung gewesenem, ergab die stattgehabten Veränderungen.

Beispielshalber:

1) 50 Grm. Erde wurden mit 100 Cubiccentimeter einer Lösung von salpetersaurem Ammoniak übergossen, welche in 100 CC. 0,8048 Grm. salpetersaures Ammoniak ($\text{NH}_4\text{O}, \text{NO}_3$) oder 0,171 Grm. Ammoniak (NH_3) enthielt. Nach 4 stündigem Stehen abfiltrirt, wurden 50,5 CC. des Filtrats in den Apparat zur Ammoniakbestimmung gebracht. Die ammoniakalischen Dämpfe strichen durch 30 CC. Schwefelsäure, welche in 1 CC. 0,00786 Grm. Schwefelsäure (SO_2), entsprechend 0,00334 Ammoniak (NH_3) enthielt. Nach beendeter Destillation mußten zu den 30 CC. vorgeschlagener Schwefelsäure 14,5 CC. einer Natronlauge, wovon 14 CC. zur Sättigung von 10 CC. obiger Schwefelsäure erforderlich waren, hinzugesetzt werden, um die von dem abdestillirten Ammoniak nicht gebundene Schwefelsäure zu neutralisiren. 14,5 CC. Natronlauge sind nach der Proportion:

$$14 : 10 = 14,5 : x$$

(x) = 10,4 CC. Schwefelsäure.

Das Ammoniak aus den angewandten 50,5 CC. Filtrat hatte daher $30 - 10,4 = 19,6$ CC. Schwefelsäure gesättigt oder betrug $19,6 \times 0,00334 = 0,06546$ Grm.; in 100 CC. Filtrat waren daher jetzt nur noch enthalten

$$50,5 : 0,06546 = 100 : x$$

(x) = 0,1295 Grm. NH_3
gegen ursprünglich 0,1710 " "

Differenz 0,0415 " "
welche von 50 Grm. Erde aufgenommen waren. Mit hin hatten 100 Grm. Erde 0,088 Grm. Ammoniak absorbirt.

2) 150 Grm. Erde 7 Tage lang mit 300 CC. einer Salmiatlösung stehen gelassen, welche in 100 CC. 1,07 Grm. Salmiat = 0,34

die Hälfte Schwefelsäure

und nach nochmaliger

100 CC. eine Lö-

gaben

nach der Verdünnung zur Hälfte

0,8048 Grm.

Ammoniak = 0,71 Chlor enthielt. — In 20,2 CC. Filtrat wurden durch salpetersaures Silberoxyd (nach Mohr'scher Methode mit Zusatz von chromsaurem Kali titrirt) 0,147 oder in 100 CC. Filtrat 0,727 Chlor gegen ursprünglich 0,710 Grm. gefunden. 150 Grm. Erde hatten also $3 \times 0,017 = 0,051$ Grm. oder 100 Grm. 0,034 Grm. Chlor abgegeben.

Wir operirten auf diese Weise mit Lösungen verschiedener Stärke von Aetzammoniak, Salmiak, salpetersaurem und phosphorsaurem Ammoniak ($2\text{NH}_4\text{O}$, HO , PO_5) und einer Mischung von Salmiak und Ammoniak zu gleichen Atomen, welche auf ihre Reinheit sorgfältig geprüft waren. Der nach einfachen Verhältnissen regulirte Liter der verschiedenen Lösungen war theils durch wiederholte Destillationen mit Natronlauge, theils zur weiteren Controle durch Bestimmung des Gehalts an Chlor zc. genau bestimmt. Das Grundverhältniß bildete: 17 Grm. (1 Aequivalent oder Atom) Ammoniak in 1000 CC. Flüssigkeit; die verschiedenen Lösungen enthielten davon $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$ u. s. f.

Man wird aus den nachstehenden Tabellen und den beispieishaft mitgetheilten Details einzelner Bestimmungen die Ueberzeugung gewinnen, daß die Veröffentlichung der sämtlichen direct gefundenen Zahlen einen übermäßigen Raum in Anspruch nehmen würde. Wir müssen uns deshalb in den meisten Fällen auf die Angabe der berechneten Prozentzahlen beschränken.

1. Abhängigkeit der Ammoniak-Absorption von der Concentration der Lösungen.

Die Zahlen der Tabelle I wurden gefunden, als man die Erde mit der Lösung in dem Verhältniß von 1 Gramm auf 2 CC. in Bewegung brachte.

Es verdient bemerkt zu werden, daß selbst bei Anwendung eines einfachen Filters aus gewöhnlichem Filtrirpapier die Filtrate vom salzsauren, schwefelsauren, salpetersauren und phosphorsauren Ammoniak klar und, mit Ausnahme des Filtrats vom letztgenannten Salze, welches eine gelbliche Färbung zeigte, farblos erhalten wurden; trübe und dunkelgefärbt dagegen und erst bei längerem Stehen durch Absetzen sich klärend das Filtrat vom Aetzammoniak.

(Die in der mit „Hbg.“ bezeichneten Spalte enthaltenen Zahlen sind von Henneberg, die mit „St.“ bezeichneten von Stohmann gefunden).

Die Zahlen der Tabelle sind durchgehend mit einem geringen Fehler behaftet, daher rührend, daß die Erde an Wasser eine Spur

Tabelle I

Ammoniak-Absorption durch 100 Grm. Gesteine aus 200 c.c. Lösung in Grammen.

Art der Lösung.	Zeitdauer der Einwirk- ung.	Gehalt von 200 c.c. Lösung an Ammoniak NH_3 in Grammen.									
		0,170 gkg.	0,340 gkg.	0,680 gkg.	1,000 gkg.	1,700 gkg.	3,400 gkg.	0,170 gkg.	0,340 gkg.	0,680 gkg.	1,000 gkg.
Misch-Ammoniak . . .	4 c.c.	—	0,056	—	0,086	—	0,122	—	—	—	—
	24 "	—	0,058	—	0,080	—	0,174	—	—	—	—
	168 "	0,052	0,067	0,095	0,120	—	—	0,106	—	—	—
	4 c.c.	0,056	0,056	0,070	0,070	0,102	0,102	0,115	0,122	0,206	0,208
Chlorammonium . .	24 "	0,058	0,052	—	—	—	—	—	—	—	—
	168 "	0,056	0,049	0,072	0,074	0,110	0,118	0,136	0,118	0,162	0,130
	4 c.c.	—	0,057	—	—	0,106	0,120	—	—	—	—
Schwefelsaures Ammoniak	24 "	—	0,057	0,067	0,086	0,114	0,120	—	—	—	—
	168 "	—	0,057	0,066	0,086	0,116	0,122	—	—	—	—
	4 c.c.	—	0,055	0,083	0,081	0,106	—	0,154	0,188	—	—
Salpetersaures Ammoniak	24 "	0,052	0,056	0,080	0,078	—	0,106	—	0,174	—	—
	168 "	—	0,053	—	0,079	—	0,105	—	0,157	—	—
Mischung von Ammoniak und Chlorammonium zu gleichen Atomen	4 c.c.	—	—	0,089	—	0,118	—	—	—	—	—
	24 "	—	—	0,140	—	—	—	—	—	—	—
	168 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phosphorsaures Ammoniak	4 c.c.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	24 "	—	—	0,144	0,136	0,205	0,205	—	—	—	—
	168 "	—	—	—	0,144	0,205	—	—	—	—	—



Ammoniak abgiebt; — 150 Grm. Erde waren 24 Stunden lang mit 300 CC. destillirtem Wasser in Berührung gewesen; von dem Filtrat wurden 100 CC. unter Vorlage von 25 CC. Schwefelsäure (von welcher 1 CC. 0,00339 Grm. Ammoniak sättigte) mit Natronlauge in dem früher beschriebenen Apparat gekocht; nach beendeter Destillation erforderte die vorgeschlagene Schwefelsäure nur noch 24,65 anstatt 25 CC. zur Neutralisation. 100 CC. Filtrat hatten demnach 0,00118 Grm. Ammoniak enthalten, wovon nach einer anderen mit 200 CC. destillirtem Wasser ausgeführten Bestimmung 0,00017 auf das Wasser zu rechnen waren. — Aus diesen Bestimmungen folgt, daß 100 Grm. Erde an 200 CC. destillirtes Wasser 0,002 Grm. Ammoniak abgeben und daß die durch 100 Grm. Erde absorbirte Ammoniakmenge 0,002 Grm. mehr beträgt, als die Tabelle I besagt.

Einen entgegengesetzten Einfluß auf das Resultat übt bei den Versuchen mit Aetzammoniak das Abdunsten desselben beim Filtriren. Langsam durch ein scharfes Filter gegeben, welches mittelst einer Glasplatte bedeckt gehalten wurde, verminderte sich der Gehalt von 200 CC. Aetzammoniak, wenn die Flüssigkeit im Liter enthielt:

0,05 Atom Aetzammoniak, um 0,0054 Grm.

0,1 " " " 0,0034 "

0,2 " " " 0,0240 "

Die durch Aetzerde aus einer Lösung von Aetzammoniak absorbirte Ammoniak-Menge war daher bei 0,05 und 0,1 atomiger Lösung um etwa 0,004 Grm., bei 0,2 atomiger Lösung um 0,025 Grm. geringer, als die Tabelle I angiebt.

Vergleicht man die für eine und dieselbe Lösung von den beiden Beobachtern gefundenen Zahlen, so findet in der bei weitem überwiegenden Mehrzahl der Fälle, wo es sich um schwächere Lösungen handelt, eine große Uebereinstimmung statt. Worin die bedeutenderen Differenzen bei den concentrirteren Lösungen ihre Erklärung finden, sind wir noch nicht im Stande mit Sicherheit zu entscheiden; vielleicht darin, daß die größere Concentration ein vollständiges Durchbringen erschwert.

Im Allgemeinen läßt die Tabelle nicht den geringsten Zweifel darüber aufkommen, daß, wie bereits Wey gefunden, die Zeitdauer der Berührung nur ein unwesentliches Moment ist; die Erde hatte nach 7tägigem Stehen mit den verschiedenen Lösungen nicht mehr Ammoniak absorbirt, als nach 4stündigem. Es ist deshalb gestattet, die sämmtlichen unter gleicher Rubrik stehenden Zahlen zur Berechnung von Durchschnittswerthen zu benutzen. Als solche ergeben sich direct (a), resp. nach Anbringung der vorerwähnten beiden Correcturen (b) die in der Tabelle II verzeichneten.

Tabelle II.

Zeit der angewandten Lösung.	100 Grm. Gartenerde absorbirt aus 200 Gg. einer Lösung welche Ammoniak enthält:											
	0,170 Gramm 0,05 Mlom Gitter		0,340 Gramm 0,1 Mlom Gitter		0,680 Gramm 0,2 Mlom Gitter		1,700 Gramm 0,5 Mlom Gitter		3,400 Gramm 1 Mlom Gitter		0,218 Gramm 0,218 Mlom Gitter	
	a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.	b.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
1. Magnammoniat	0,058	0,056	0,096	0,093	0,149	0,127	—	—	—	—	—	—
2. Chlorammonium	0,0545	0,056	0,071	0,073	0,107	0,109	0,118	0,120	0,216	0,218	—	—
3. Schwefel. Ammoniat	0,057	0,059	0,086	0,088	0,118	0,120	—	—	—	—	—	—
4. Salpeter. Ammoniat	0,054	0,056	0,080	0,082	0,106	0,108	—	—	—	—	—	—
5. Mittel von 2—4	0,055	0,057	0,079	0,081	0,110	0,112	—	—	—	—	—	—
6. Magnammoniat und Chlorammonium }	—	—	0,089	0,087	0,118	0,116	—	—	—	—	—	—
7. Phosphor. Ammoniat	—	—	0,141	0,143	0,206	0,208	—	—	—	—	—	—

Wir dürfen aus diesen Zahlen die Schlußfolgerungen ableiten:

1) Die Erde hat aus concentrirteren Lösungen eine absolut größere Menge Ammoniak absorbirt; dagegen

2) die schwächeren Lösungen relativ mehr erschöpft, denn im Durchschnitt der Versuche (mit Ausschluß des phosphorsauren Ammoniaks) wurde

aus der 0,05 atomigen Flüssigkeit etwa $\frac{1}{3}$
 " " 0,1 " " " $\frac{1}{4}$
 " " 0,2 " " " $\frac{1}{6}$
 des darin enthaltenen Ammoniak's absorbirt.

Ammoniak-Absorption aus salzsauren, schwefelsauren und salpetersauren Salzen.

Die fast absolute Uebereinstimmung, welche bei den verschiedenen Salzen für die 0,05 atomige Lösung stattfindet, läßt die Vermuthung aufkommen, daß die Abweichungen bei den stärkeren Lösungen, wo wie erwähnt schon die einzelnen Bestimmungen größere Differenzen zeigen, vielleicht von geringerer Bedeutung sind, als man ihnen auf den ersten Blick zuzugestehen sich veranlaßt fühlt. Es wäre dann gestattet, von Mittelzahlen auch hier Gebrauch zu machen. Wir haben die Resultate der Durchschnittsberechnung in der Tabelle II mit aufgeführt und werfen jetzt die Frage auf, wie die betreffenden Werthe: 0,057 — 0,081 — 0,112 mit den zwischen der Stärke der Lösungen bestehenden Verhältnissen 0,05 — 0,1 — 0,2 in Beziehung zu bringen sind.

Bei der quantitativen Bestimmung der in verschiedenen Filtraten enthaltenen Säuren und Basen wurden folgende Zahlen gefunden.

Ehlorammonium. 100 Grm. Erde mit 200 CC. Lösung.

a) $\frac{1}{20}$ Atom nach 7tägiger Verührung. 50,5 CC. gaben mit oxalsaurem Ammoniak gefällt zc. 0,047 Grm. kohlensauren Kalk, entsprechend 0,186 Grm. pro 200 CC., äquivalent mit 0,068 Ammoniak.

b) $\frac{1}{5}$ Atom nach 7tägiger Verührung. 40,4 CC. gaben 0,0653 Grm. kohlensauren Kalk und 0,0123 pyrophosphorsaure Magnesia = 0,0044 Magnesia. — 25,25 CC. desselben Filtrats wurden zur Trockne verdampft bis zur vollständigen Verjagung des Salmiak's; der Rückstand, durch Behandlung mit Schwefelsäure in schwefelsaure Salze verwandelt, wog schwach gegläut 0,067 Grm. und gab bei der Fällung mit oxalsaurem Ammoniak 0,0425 kohlensauren Kalk. Berechnet man die gefundene Quantität Kalk und Magnesia auf schwefelsaure Salze, so ergiebt sich pro 200 CC. Filtrat:

0,329 Ca O, CO₂ *) = 0,447 Grm. Ca O, SO₃

0,022 Mg O = 0,065 " Mg O, SO₃

zusammen 0,512 Grm.

gegen 0,530 " Rückstand mit Schwefelsäure abgedampft.

Differenz 0,018 Grm.

*) Mittel der beiden Kalkbestimmungen: 0,322 und 0,336 Grm. CaO, CO₂.

Qualitativ ließ sich in dem Rückstande des Filtrats noch Kieseelerde und Phosphorsäure nachweisen. Die pr. 200 CC. gefundenen Mengen kohlensaurer Kalk und Magnesia sind äquivalent mit 0,112 und 0,019 Grm., zusammen 0,131 Grm. Ammoniak. — 20,2 CC. desselben Filtrats gaben 0,147 Chlor, daher 200 CC. 1,454 Grm. gegen 1,420, die in der angewandten Salmiaklösung enthalten waren.

$\frac{1}{2}$ Atom nach 24stündiger Verührung. 35,35 CC. Filtrat gaben 0,0555 kohlensaurer Kalk = 0,314 Grm. pr. 200 CC., entsprechend 0,107 Ammoniak.

c) $\frac{1}{2}$ Atom nach 24stündigem Stehen. 30,3 CC. Filtrat gaben 0,0643 kohlensaurer Kalk = 0,424 Grm. pr. 200 CC., entsprechend 0,140 Ammoniak. Der Chlorgehalt von 200 CC. Filtrat nach 7tägigem Stehen wurde durch Titriren mit salpetersaurem Silber zu 3,598 Grm. gefunden gegen ursprünglich 3,550 Grm.

d) 1 Atom. In 200 CC. Filtrat nach 4stündigem Stehen wurden 0,490 Grm. kohlens. Kalk gefunden, entsprechend 0,166 Ammoniak; nach 30stündigem Stehen 0,504 kohlens. Kalk, entsprechend 0,172 Grm. Ammoniak; nach 7tägigem Stehen 0,514 kohlensaurer Kalk, entsprechend 0,172 Grm. Ammoniak; nach 7tägigem Stehen 0,514 kohlensaurer Kalk, entsprechend 0,174 Grm. Ammoniak.

Schwefelsaures Ammoniak. 100 Grm. Erde mit 200 CC. Lösung.

$\frac{1}{10}$ Atom nach 24stündigem Stehen. 30,3 CC. gaben 0,0365 Grm. kohlensaurer Kalk = 0,241 Grm. pr. 200 CC., entsprechend 0,082 Ammoniak. 25 CC. desselben Filtrats gaben 0,2915 Grm. schwefelsauren Baryt = 0,100 Schwefelsäure (SO_2), mithin 200 CC. 0,800 Grm. Schwefelsäure gegen ursprünglich 0,781.

Salpetersaures Ammoniak. 100 Grm. Erde mit 200 CC. Lösung.

a) $\frac{1}{10}$ Atom nach 24 Stunden. 50,5 CC. Filtrat gaben 0,057 Grm. kohlens. Kalk, entsprechend 0,226 pro 200 CC. = 0,077 Ammoniak.

$\frac{1}{2}$ Atom nach 4 Stunden. 25,25 CC. gaben 0,0515 Grm. kohlensaurer Kalk, entsprechend 0,408 pro 200 CC. = 0,139 Ammoniak.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Chlor- und Schwefelsäure-Bestimmungen weisen überall im Filtrat einen schwachen aus der Erde herstammenden Ueberschuß von Säure nach.

Mit Wasser behandelte Erde. 100 Grm. mit 200 CC.

Nach 24stündigem Stehen abfiltrirt. 30,3 CC. Filtrat gaben 0,008 Grm. ungeschlöheten und 0,006 Grm. geschlöheten Rückstand.

100 CC. desselben Filtrats gaben 0,019 Grm. kohlensauren Kalk. Auf 200 CC. berechnet:

Ungeglüheter Rückstand — 0,053 Grm.

Geglüheter " — 0,039 "

Kohlensaurer Kalk " — 0,038 "

Nach Stägigem Stehen abfiltrirt wurden pro 200 CC. Filtrat 0,090 Grm. ungeglüheter und 0,060 Grm. geglüheter Rückstand erhalten. Der Kalkgehalt desselben ist nicht bestimmt, man wird ihn jedoch nach dem Resultat der vorigen Bestimmung annähernd zu 0,058 Grm., auf kohlensauren Kalk berechnet, annehmen können. Qualitativ wurden in dem Filtrat Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlor und Magnesia nachgewiesen.

Die in dem Filtrat vom destillirten Wasser enthaltenen Mengen kohlensaurer Kalk: 0,038 Grm. nach 24stündigem und 0,058 nach 7tägigem Stehen entsprechen im Mittel 0,016 Grm. Ammoniak. Nach dem oben S. 37 angeführten Versuch waren in 200 CC. Filtrat von Chlorammonium 0,022 Grm. Magnesia, äquivalent mit 0,019 Ammoniak enthalten. Die Zahlen 0,016 und 0,019 stehen einander so nahe, daß die im Filtrat gefundene Magnesia sich gegen den durch reines Wasser aufgelösten Kalk compensiren läßt, wenn es sich um die Bestimmung der Quantität Basis handelt, welche an die Stelle des aus den Salzlösungen durch Berührung mit Erde verschwundenen Ammoniaks getreten ist. Es muß dabei jedoch noch der Umstand berücksichtigt werden, daß ein anderer Theil des im Filtrat enthaltenen Kalks der Löslichkeit des kohlensauren Kalks der Erde, welcher nach der Analyse 38,48 Procent ausmacht, in Ammoniaksalzen zuzuschreiben ist, worüber wir folgende Versuche angestellt haben.

a) Kohlensaurer Kalk, durch kohlensaures Ammoniak in der Siedhitze gefällt und vollständig ausgewaschen.

10 Grm. kohlensaurer Kalk mit 100 CC. destillirtem Wasser 24 Stunden lang im verschlossenen Cylinder stehen gelassen. 80,8 CC. Filtrat gaben durch Fällen mit oxalsaurem Ammoniak 0,002 Grm. kohlensauren Kalk, mithin 100 CC. 0,0025 Grm.

Auf dieselbe Weise wurden in 100 CC. Flüssigkeit gelöst gefunden, wenn dieselbe im Eiter enthielt:

Kohlensaurer Kalk.

$\frac{1}{20}$ Atom Salmiak nach 24 St. 0,016 Grm.

$\frac{1}{10}$ " " bezgl. 0,022 "

$\frac{1}{5}$ " " bezgl. 0,031 "

$\frac{1}{2}$ " " bezgl. 0,0475 "

$\frac{1}{2}$ " " nach 7 Tagen 0,0426 "

Kohlensaurer Kalk.

$\frac{1}{5}$	Atom salpetersf. Amm. n. 24 St.	0,027	"
$\frac{1}{5}$	" " " n. 7 Tage	0,028	"
$\frac{1}{20}$	" schwefelsf. Amm. n. 24 St.	0,015	"
$\frac{1}{10}$	" " " bezgl.	0,021	"
$\frac{1}{5}$	" " " bezgl.	0,026	"

b) Von „gewöhnlicher Schlemmkreide“ waren nach 24stündigem Stehen in das Filtrat übergegangen:

	Kohlensaurer Kalk.
bei $\frac{1}{20}$ Atom Salmiak	— 0,021 Grm.
" $\frac{1}{5}$ " "	— 0,033 "

Die gleichen Resultate, welche bei 24stündigem und 7tägigem Stehenlassen gewonnen wurden, beweisen, daß man es bei der Einwirkung von wässrigen Ammoniaksalzen auf kohlensaurer Kalk in der Kälte mit einer einfachen Lösung zu thun hat; denn wenn die Salze, wie dies in Siebhitz der Fall, als schwache Säuren gewirkt hätten, so würde der Einfluß der Zeit sich durch wachsenden Gehalt der Lösungen an Kalk bemerklich gemacht haben.

Die Zahlen der Tabelle III lassen nun ersehen, wie weit der Kalkgehalt des Filtrats nach Abzug desjenigen, der von der eben besprochenen Löslichkeit des kohlensaurer Kalks herrührt, sich mit dem fehlenden Ammoniak ausgleicht.

Tabelle III.

	100 Grm. Erde absorbiren Ammoniak	200 CC. Filtrat enthalten:			äquivalent mit Ammoniak
		kohlensaurer Kalk	nach Abzug des auf Löslichkeit zu rechnenden		
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	
$\frac{1}{20}$ Salmiak 7 Tage	0,056	0,186	(— 0,032 =)	0,154	0,052
$\frac{1}{5}$ " bezgl.	0,107	0,329	(— 0,062 =)	0,267	0,091
$\frac{1}{5}$ " 24 St.	0,107	0,314	(— 0,062 =)	0,252	0,086
$\frac{1}{2}$ " bezgl.	0,120	0,424	(— 0,090 =)	0,330	0,112
$\frac{1}{10}$ schwefelsf. Ammoniak 24 St.	0,086	0,241	(— 0,042 =)	0,199	0,068

Es bedarf noch weiterer Untersuchungen um zu entscheiden, ob auf die Abweichungen in den Zahlen der ersten und letzten Columnne Werth zu legen ist, oder nicht. Worauf wir für jetzt die Aufmerksamkeit lenken möchten ist die unverkennbare Beziehung zwischen der Löslichkeit des kohlensaurer Kalks und der Ammoniakabsorption bei verschiedener Concentration der Lösungen.

Stärke der Lösung: $\frac{1}{20}$ $\frac{1}{10}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{2}$ Atom
 Löslichkeits-Verhältniß in: Salmiak.

0,016 0,022 0,031 0,045
 1 : 1,375 : 1,94 : 2,81.

Schwefelsaurem Ammoniak.

0,015 0,021 0,026 —
 1 : 1,40 : 1,73 —

Ammoniak-Absorption aus:

Salmiaklösung

0,056 0,073 0,109 0,120
 1 : 1,30 : 1,95 : 2,14 .

Lösung von schwefelsaurem Ammoniak.

0,059 0,088 0,120 —
 1 : 1,49 : 2,03 —

Im Durchschnitt der Ammoniakfälsche.

0,057 0,081 0,112 —
 1 : 1,42 : 1,96 —

1 : 1,38

Diese Verhältnißzahlen *) treffen in mehreren Fällen merkwürdig genau zusammen; wir werden bei der Fortsetzung unserer Untersuchungen auf die Erforschung dieses muthmaßlichen Zusammenhanges unser besonderes Augenmerk richten.

Ammoniak-Absorption aus Lösungen von Aetzammoniak, phosphorsaurem Ammoniak und Mischungen von Aetzammoniak und Salmiak.

Bestimmungen des Kalkgehalts in dem Filtrat von Aetzammoniak unterblieben wegen der trüben Beschaffenheit desselben, wurden dagegen in dem klaren Filtrat, welches bei der Anwendung eines Gemisches von Ammoniak und Salmiak erhalten wurde, ausgeführt.

100 Grm. Erde 24 Stunden lang mit 200 CC. einer Lösung behandelt, welche 0,169 Aetzammoniak und 0,552 Grm. Salmiak (worin 0,173 NH_3), zusammen 0,342 Grm. Ammoniak = 0,1 Atom im Liter enthielt. 70,7 CC. Filtrat gaben 0,037 Grm. kohlensauren Kalk und 0,008 pyrophosphorsaure Magnesia oder auf 200 CC. berechnet: 0,105 kohlensauren Kalk = 0,0357 NH_3 und 0,008 Magnesia = 0,0066 NH_3 .

*) Vielleicht findet der Fortschritt in einer geometrischen Reihe mit dem Exponenten 1,4 statt, denn:

$$1 : 1 \times 1,4 : 1 \times 1,4^2 : 1 \times 1,4^3 \\ = 1 : 1,4 : 1,96 : 2,74.$$

(Ueber das obwaltende Gesetz vgl. den nachstehenden Artikel).

Der Salmiakgehalt der gemischten Lösung beträgt 0,05 Atom im Liter, welchem nach Tabelle III ein Kalkgehalt des Filtrats von 0,186 Grm. entspricht, fast das Doppelte der hier gefundenen Menge: 0,105 Gramm.

Zur Bestimmung des aus dem Ammoniak der Mischung und des im Ganzen absorbirten Ammoniak's wurde ein Theil des Filtrats direct mit titrirter Schwefelsäure neutralisirt, ein anderer der Destillation mit Natronlauge unterworfen. Es hatten danach 100 Grm. Erde 0,089 Grm. Ammoniak im Ganzen, und davon 0,055 Grm. (die schwach alkalische Reaction des Wasserauszuges der Erde außer Acht gelassen) aus dem Ammoniak der Mischung aufgenommen. Die Differenz $0,089 - 0,055 = 0,034$ Ammoniak ist dem im Filtrat gefundenen Kalk nahezu äquivalent.

In einem andern Falle, wobei 100 Grm. Erde mit 400 CC. (doppelt so viel als gewöhnlich) einer Mischung, die im Liter $\frac{1}{10}$ Atom Salmiak + $\frac{1}{10}$ Ammoniak, zusammen $\frac{1}{5}$ Atom Ammoniak enthielt, behandelt wurden, hatte die Erde im Ganzen 0,146 Grm. Ammoniak und davon 0,093 Grm. aus dem Ammoniak absorbirt.

Bei der Einwirkung der Erde auf eine gemischte Lösung von Salmiak und Ammoniak gehen daher zwei Reactionen neben einander her; der Gesamteffect scheint auf den einer Ammoniak- oder Salmiaklösung hinauszukommen, welche im Liter ebensoviel Ammoniak enthält, als das Ammoniak und der Salmiak zusammen genommen.

Keine Spur von Kalk findet sich in dem Filtrat, welches bei den Absorptionsversuchen mit neutralem phosphorsauren Ammoniak erhalten wird.

Die Tabelle I. enthält die Resultate der einzelnen Versuche über die Absorption des Ammoniak's, Tabelle II die daraus abgeleiteten Durchschnittszahlen: für eine Lösung, welche $\frac{1}{10}$ Atom Ammoniak (resp. $\frac{1}{20}$ Atom Phosphorsäure) enthält, 0,143 Grm. Ammoniak pro 100 Grm. Erde, für eine doppelt so starke Lösung 0,208 Grm. Diesen Quantitäten stehen 0,080 und 0,112 Grm. für die übrigen Ammoniaksalze, 0,093 und 0,127 Grm. für Ammoniak gegenüber. Aus phosphorsaurem Ammoniak wird daher fast doppelt so viel Ammoniak absorbirt, wie aus den Lösungen von Salmiak, salpetersaurem und schwefelsaurem Ammoniak, und etwa $1\frac{1}{2}$ mal so viel, wie aus Ammoniak.

Wir haben gesehen, daß in den Filtraten vom Salmiak oder schwefelsauren Ammoniak die ganze Menge der ursprünglich in der Lösung enthaltenen Salzsäure oder Schwefelsäure wiedergefunden wird. Ganz anders verhält sich's mit der Phosphorsäure des phosphorsauren

Ammoniak. Ein großer Theil derselben wird gleichzeitig mit dem Ammoniak von der Erde absorbiert; das Filtrat ist ärmer an Phosphorsäure als die ursprüngliche Lösung.

Im Nachstehenden sind die Resultate der Phosphorsäure-Bestimmungen mit den Resultaten der correspondirenden Ammoniakbestimmungen zusammengestellt. (Das Filtrat wurde ohne weiteres mit Chlorammonium-Magnesium versetzt, da weder Ammoniak noch oralsaures Ammoniak eine Spur von Niederschlag gab).

100 Grm. Erde absorbiren aus 200 CC. Lösung:

		Phosphorsäure.	Ammoniak.
		Grm.	Grm.
wenn dieselbe im Liter enthält:			
0,01 Atom Phosphorsäure und 0,02 Ammoniak; in 200 CC. 0,144 Grm. Phosphorsäure und 0,068 Ammoniak	nach 6 Stunden	0,072	— 0,042
	bezgl.	0,072	— 0,024(?)
im Liter 0,05 Atom Phosphor. 0,1 " Ammoniak in 200 CC. 0,720 Grm. Phosphor. 0,340 Grm. Ammoniak	2 1/2 Stunden	0,288	— 0,136
	2 1/2 "	0,212	— 0,140
	4 "	0,500	— 0,136
	6 "	0,244	— 0,136
	24 "	0,280	— 0,150
	24 "	0,268	— 0,144
	24 "	0,208	— 0,144
Im Mittel			0,141
im Liter 0,1 Atom Phosphor. 0,2 " Ammoniak in 200 CC.: 1,440 Grm. Phosphor. 0,680 Grm. Ammoniak	2 1/2 Stunden	0,304	— 0,188
	4 "	0,360	— 0,202
	6 "	0,396	— 0,208
	24 "	0,420	— 0,205
	24 "	0,428	—
	24 "	0,364	— 0,205
	7 Tage	0,534	— 0,226
Im Mittel			0,206

Die in den einzelnen Versuchen namentlich für Phosphorsäure gefundenen Zahlen differiren hier bei weitem erheblicher als in den bisher beschriebenen; annähernd jedoch in den meisten Fällen stehen Ammoniak und Phosphorsäure in demselben Verhältniß, wie in der ursprünglichen Lösung. Da nun die Erde aus phosphorsaurem Ammoniak 1 1/2 bis 2 mal so viel Ammoniak aufnimmt, wie aus den übrigen Ammoniakverbindungen, so muß offenbar bis zu einem bestimmten Grade die Phosphorsäure-Absorption die Ammoniak-Absorption bedingt haben.

Die aus $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{5}$ atomiger Lösung aufgenommenen (corrigierten) Ammoniakmengen verhalten sich:

bei Aequammoniak wie $0,093 : 0,127 = 1 : 1,36$

bei Mischung von Aequammoniak und Salmiak $0,087 : 0,116 = 1 : 1,33$

bei phosphorsaurem Ammoniak $0,143 : 0,208 = 1 : 1,45$

während für die übrigen Ammoniaksalze $1,40 : 1,96 = 1 : 1,40$

gefunden ist.

2. Einfluß des Wassers auf mit Ammoniak gesättigte Erde.

Um die Veränderungen kennen zu lernen, welche mit Ammoniak gesättigte Erde durch Behandlung mit Wasser erleidet, stellten wir folgende Versuche an.

100 Grm. Erde wurden mit 200 CC. Salmiak-Lösung, welche 2,182 Grm. Salmiak = 0,693 Grm. Ammoniak ($\frac{1}{5}$ Atom pr. Liter) enthielten, 24 Stunden im verschlossenen Cylinder stehen gelassen, von der überstehenden fast vollständig klaren Flüssigkeit 100 CC. mit der Pipette abgehoben, durch 100 CC. Wasser ersetzt und letzteres mit der zurückgebliebenen Flüssigkeit durch kräftiges Schütteln gemischt.

100 CC. der abgehobenen Flüssigkeit gaben 0,2903 Ammoniak, 200 CC. enthielten mithin 0,581 Grm.; es waren daher von der Erde absorbiert: $0,693 - 0,581 = 0,112$ Grm. NH_3 . Nach 24 Stunden wurden von dem Inhalt des Cylinders zum 2. Male (a) 100 CC. abgehoben, filtrirt und der Destillation unterworfen, wobei der Ammoniakgehalt zu 0,150 Grm. gefunden ward. Diese 100 CC. Flüssigkeit hätten, wenn mit der Erde keine Veränderung vorgegangen wäre, enthalten sollen $\frac{0,2903}{2} = 0,145$ Grm.; hinzugekommen sind demnach 0,005 oder pr. 200 CC. 0,010 Grm. Ammoniak, d. h. 100 Grm. Erde hatten durch Zusatz von 100 CC. Wasser 0,010 Grm. Ammoniak verloren. Bei fortgesetztem Abheben von 100 CC. u. s. f. ergab sich ein successiver Ammoniakverlust der Erde von:

(b)	0,009 Grm.
(c)	0,014 "
(d)	0,011 "
(e)	0,009 "
zusammen mit obigen (a)	0,010 "
	<hr/> 0,053 Gramm.

Durch je 100 CC. oder 100000 Milligrm. Wasser wurden mit-
hin 10 Milligrm. Ammoniak in Lösung übergeführt. Der Ammoniak-
gehalt der Erde betrug nach dem letzten Abheben (wobei 100 CC. Flüssig-
keit noch 0,018 Grm. Ammoniak, etwa $\frac{1}{100}$ Atom pr. Liter enthiel-
ten) $0,112 - 0,053 = 0,059$ Grm. gegen 0,112 Grm. vor der Be-
handlung mit Wasser.

In einem anderen Versuche wurden 100 Grm. Erde mit der dop-
pelten Menge, 400 CC., $\frac{1}{2}$ atomiger Salmiaklösung behandelt, absor-
birten daraus 0,134 Grm. Ammoniak und verloren beim Abheben zur
Hälfte u. s. w.

(a)	. . . . .	0,012 Grm.
(b)	. . . . .	0,012 "
(c)	. . . . .	0,010 "
(d)	. . . . .	0,009 "

zusammen . . 0,043 Grm.

gegen 0,044 bei a—d des vorigen Versuchs.

Der Liter der mit der Erde in Berührung stehenden Flüssigkeit
war durch das erste Auffüllen mit Wasser auf etwa die Hälfte
($\frac{1}{10}$ Atom pr. Liter) herabgebracht. Bei dem Verhältniß von 100 Grm.
Erde auf 200 CC. Salmiaklösung absorbirt die Erde nach Tabelle H
durchschnittlich

aus $\frac{1}{2}$ atomiger Lösung . . 0,107 Grm. Ammoniak

" $\frac{1}{10}$ " " . . 0,071 "

und die Differenz im Ammoniakgehalt beträgt 0,036 Grm. Ver-
gleicht man damit die weit geringere Differenz 0,010 Grm., welche in
dem ersten der eben beschriebenen Versuche zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{10}$ atomiger
Lösung stattfindet, so ergibt sich, daß der Widerstand, den die Erde
dem Verlust an einmal absorbirtten Ammoniak entgegensetzt, intensiver
ist als die Kraft, mit der sie dasselbe absorbirt.

Es bleibt natürlich unentschieden wie viel von dem bei der Behand-
lung mit Wasser in Lösung übergehenden Ammoniak auf das im Boden
ursprünglich enthaltene, wie viel davon auf das aus Salmiak absorbirte
zu rechnen ist.

3. Abhängigkeit der Ammoniakabsorption von der Masse der Lösung.

Die in den früheren Tabellen aufgeführten Zahlen wurden erhal-
ten, als auf 100 Grm. Erde 200 CC. Flüssigkeit angewandt wurden.
Anders gestalten sie sich, wenn man ein abweichendes Verhältniß von
Erde zu Lösung wählt. Wir haben in dieser Beziehung bisher nur

Versuche mit 100 Grm. zu 400 CC. angestellt und dabei folgendes gefunden.

Salmiaklösung, $\frac{1}{5}$ Atom im Liter.

100 Grm. Erde hatten aus 200 CC. Flüssigkeit nach 24stündigem Stehen 0,112 Grm. Ammoniak absorbiert, dagegen 0,134 Grm. nach ebenso langer Berührung aus 400 CC. . Die Zahlen 0,112 und 0,134 verhalten sich wie 1 : 1,196.

Salpetersaures Ammoniak, $\frac{1}{10}$ Atom im Liter nach 5 Stunden.

100 Grm. Erde absorbirten Ammoniak in Berührung mit:

200 CC. 0,083 Grm.

400 " 0,100 "

in dem Verhältniß von 1 : 1,21.

Mischung von Salmiak und Aetzammoniak. $\frac{1}{10}$ Atom Salmiak + $\frac{1}{10}$ Atom Aetzammoniak, zusammen $\frac{1}{5}$ Atom im Liter. Ammoniakabsorption nach 24 Stunden:

aus 200 CC. 0,118 Grm.

" 400 " 0,146 "

in dem Verhältniß von 1 : 1,23.

Die relative Vermehrung der Absorptionsflüssigkeit bewirkt daher ebenso wie größere Concentration derselben eine vermehrte Ammoniakabsorption und zwar nach den obigen Zahlen in dem Grade, daß letztere um $\frac{1}{5}$ zunimmt, wenn die Masse der Lösung auf das 2fache erhöht wird.

Aus den beschriebenen Versuchen folgt:

1. Um bei dem von uns zur Untersuchung der Ackererde auf ihre Absorptionsfähigkeit angewandten Verfahren vergleichbare Resultate zu erhalten, ist auf dieselbe Quantität Erde ein- und dieselbe Quantität Salzlösung von ein- und derselben Concentration anzuwenden, so lange nicht

2. die durch die Versuche angedeuteten gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Concentration resp. Masse der Lösung und Absorptionscoefficient durch weitere Forschungen als ein allgemeines Gesetz nachgewiesen sind*).

Wir empfehlen bis dahin eine Concentration der Lösungen von $\frac{1}{10}$ Atom im Liter, theils des einfachen Verhältnisses wegen, theils wegen der dabei erzielten Uebereinstimmung in den Resultaten der einzelnen Versuche. Dagegen sind 200 CC. Flüssigkeit auf 100 Grm. ,

*) Daß dies in der That der Fall, dürfte, seitdem Prof. Boedeker (im nächsten Artikel) so einfache Beziehungen nachgewiesen hat, kaum noch bezweifelt werden.

Erde, wie wir uns durch einige gelegentliche Versuche überzeugt haben, nicht in allen Fällen zureichend, um eine genügende Menge Filtrat zu erhalten; wir empfehlen statt dessen ein Verhältniß von 400 Cc. Lösung auf 100 Grm. Erde. —

Schließlich können wir es nicht unterlassen auf einige andere Punkte hinzudeuten, welche mit der Aufgabe, die wir uns zunächst für unsere Versuche gestellt hatten, nur in indirectem Zusammenhange stehen.

3. Um die Absorptionserscheinungen der Ackererde zu erklären ist die Annahme chemischer Zersetzungen nach den Regeln der Affinität nicht überall ausreichend. Zur Stütze dieser von Liebig bereits im Jahre 1855 ausgesprochenen Behauptung dienen namentlich die Resultate der Versuche mit einer Mischung von Salmiak und Ammoniak und mit phosphorsaurem Ammoniak.

Die richtige Erklärung aufzusuchen wird eine um so interessantere Aufgabe, wenn es sich bestätigen sollte, worauf unsere nächsten Arbeiten gerichtet sein werden, daß auch für andere Salze und für andere Ackererden bestimmte Beziehungen zwischen Absorption und Löslichkeitsverhältnissen bestehen.

4. Da die Ackererde aus stärkeren Lösungen mehr absorbiert als aus schwächeren, so kommt, um die Tiefe zu reguliren, bis zu welcher ein in flüssiger Form angewandtes Düngemittel in den Boden eindringen soll, auch die Concentration der Lösungen in Betracht.

5. Mit Ammoniak gesättigte Erde giebt an Wasser eine Quantität Ammoniak $= \frac{1}{20000}$ ab, während der Ammoniakgehalt des Drainwassers nach Wagh in Marimo nur etwa ein Viermillionstel beträgt. Denkt man sich die oberste Schicht der Ackerkrume mit Ammoniak gesättigt, so wird bei eintretendem Regen momentan wenigstens eine größere Quantität Ammoniak in Lösung übergeführt, durch die tieferen Erdschichten bald jedoch wieder gebunden.

Ueber das Verhältniß zwischen Masse und Wirkung beim Contact ammoniakalischer Flüssigkeiten mit Ackererde und mit kohlensaurem Kalk.

Vom Prof. C. Boedeker.

Henneberg und Stohmann haben neuerlichst in den Annalen der Chemie von Wöhler, Liebig und Kopp (CVII. S. 152—174) ihre Untersuchungen über das Verhalten verschiedener Lösungen von Aetzammoniak und Ammoniaksalzen gegen Ackererde und gegen reinen kohlensauren Kalk mitgetheilt*).

Zu den wichtigsten Resultaten dieser für Theorie, wie Praxis so interessanten, wie bedeutenden Arbeit gehört die quantitative Feststellung der Verschiedenheit der Wirkung bei verschiedenem Quantitäts-Verhältniß der auf einander wirkenden Dinge, wenn sich die Untersuchungen bisher auch nur auf das Verhalten verschiedener ammoniakalischer Lösungen gegen Ackererde und gegen reinen kohlensauren Kalk erstreckten. Sie fanden die Menge des von der Erde absorbirten Ammoniaks direct proportional der aequivalenten Menge von Kalk, die dabei aus der Erde aufgelöst wurde; mit steigender Concentration der Lösungen stieg die Menge des absorbirten Ammoniaks, wie des gelösten Kalks, in der Weise, daß ihre Menge dann auch untereinander nach Aequivalenten proportional blieb; aber diese Zunahme der Ammoniak-Absorption, wie der Kalk-Auflösung, fanden sie entschieden nicht direct proportional der Zunahme der Concentration von der Ammoniak-Lösung. Daß sie aber, so weit die obigen Versuche reichen, einem sehr einfachen Gesetze folgt, dies zu zeigen, ist die Aufgabe dieser Zeilen.

Innerhalb der von H. und St. bei ihren Versuchen eingehaltenen Grenzen zeigt sich unverkennbar, daß rücksichtlich der Ammoniak-Absorption und der Kalk-Lösung die Wirkung die nämliche bleibt, gleichviel, ob das Ammoniak als Chlorür, Nitrat oder Sulfat, angewandt ist. Wenn man bei den Absorptions-Versuchen mit Aetzammoniak die von H. und St. angegebenen Correctionen für die hier ins Spiel kommenden Fehlerquellen vornimmt, so zeigt sich, daß Gartenerde aus einer

*) Vgl. die Anmerkung S. 25.

D. Red.

Akhammoniallösung auch ebensoviel Ammoniak absorbiert, als aus einer Lösung obiger Salze, wenn nur in der Lösung gleichviel Ammoniak vorhanden war. Das phosphorsaure Ammoniak scheint sich dagegen wesentlich anders zu verhalten, als jene vier Ammoniallösungen; nach den bisher damit angestellten Versuchen möchte man glauben, daß es unter sonst gleichen Verhältnissen an Erde gerade doppelt soviel Ammoniak abgibt, als die vier obigen Ammonial-Lösungen bei gleichem Gehalte der Lösungen an Ammoniak.

Um nun das Gesetz für die Quantität der Wirkung aus den Versuchen von H. und St. entwickeln und an ihnen kontrolliren zu können, müssen wir zuerst den einfachsten Fall in's Auge fassen, wo Quantität und Qualität der Erde oder des kohlensauren Kalks, sowie auch die Menge des Wassers unverändert sich gleich bleiben, nur die Quantität des vorhandenen Ammoniak's wechselt; hierauf folgt dann der zweite Fall, wo außer der vorhandenen Menge von Ammoniak auch die des Wassers wechselt.

Erster Fall.

Ein sich gleich bleibendes Volumen einer ammoniakalischen Lösung (von Akhammoniak, Salmiak, salpetersaurem oder auch schwefelsaurem Ammoniak), von wechselndem Gehalte an Ammoniak wirkt auf eine sich gleichbleibende Menge von Erde oder von reinem kohlensauren Kalk.

Die Absorption des Ammoniaks.

Wenn durch den Versuch für einen bestimmten Ammoniak-Gehalt der Lösung die Quantität des von der Erde absorbierten Ammoniaks und des aus derselben gelösten Kalks gefunden ist, so läßt sich (innerhalb der hier eingehaltenen Grenzen) für einen anderen Ammoniakgehalt der Lösung die Quantität des absorbierten Ammoniaks und des gelösten Kalks berechnen:

wenn sich die Wirkung (Absorption des Ammoniaks und Auflösung des Kalks) um ein gewisses Vielfaches oder n mal steigern soll, so muß die Ammoniak-Menge in der Lösung n^2 mal größer werden.

Oder mit andern Worten:

wenn die erste Untersuchung als Fußpunkt ergeben hat, daß bei einem bestimmten Ammoniakgehalte, p , der Lösung die Wirkung $= a$ ist, so muß, wenn der Ammoniak-Gehalt nun $= p' = np$ wird, die Wirkung $a' = a\sqrt{n}$ werden.

Bezeichnet demnach p den Ammoniakgehalt der ersten und p' den der damit zu vergleichenden geänderten Lösung, so ist also $n = \frac{p'}{p}$.

a) Nehmen wir uns als Ausgangspunkt Henneberg und Stohman's Versuchs-Ergebnisse mit der schwächsten Lösung, die in 200 CC. 170 mgr (Milligramm) Ammoniak enthielt. Als Mittelzahl aus 17 Versuchen (4 mit Ammoniak, 6 mit Chlorammonium, 4 mit salpetersaurem und 3 mit schwefelsaurem Ammoniak) ergab sich, daß 100 Grm. Gartenerde bei dieser Concentration 55 mgr Ammoniak absorbirten, gleichviel in welcher Form (von den 4 genannten Lösungen) es der Erde dargeboten wurde. Somit haben wir als Grundverhältniß:

$$p = 170$$

$$a = 55$$

b) Wenn nun in der nächst stärkeren Lösung auf 200 CC. 340 mgr Ammoniak kommen, also $p' = 340$ wird, so ist hier $n = \frac{p'}{p} = \frac{340}{170} = 2$. War vorher für die Ammoniak-Menge p in der Lösung die entsprechende Menge des absorbirten Ammoniaks a , so wird jetzt für $p' = np = 2 \times 170$ die nun absorbirte Menge des Ammoniaks $a' = a\sqrt{n} = 55\sqrt{2} = 55 \times 1,413 \dots = 77,8$ mgr.

Nach 4 Versuchen mit Chlorammonium, 5 mit salpetersaurem und 4 mit schwefelsaurem Ammoniak, in denen jedesmal 340 mgr NH_3 auf 200 CC. Lösung kamen, absorbirten 100 Grm. Erde im Mittel jedesmal 79 mgr NH_3 ; also fast genau die berechnete Menge. Beim Ammoniak tritt offenbar in der Verdunstung von Ammoniak während des Filtrirens eine beträchtliche schwankende Fehlerquelle auf, welche die Absorption fälschlich höher erscheinen läßt; beachten wir die Angabe von H. und St., daß hier von der scheinbar absorbirten Ammoniak-Menge 2 bis 22 mgr abgezogen werden müssen (für die beim Filtriren verdunstete Menge), so kann man auch in Betreff des Ammoniak nicht zweifeln, daß es demselben Absorptions-Gesetze folgt; ziehen wir als etwaiges Mittel 12 mgr. von der scheinbar gefundenen Menge ab, so erhalten wir bei den Versuchen mit reinem Ammoniak als Mittel aus 4 Versuchen $95 - 12 = 83$ mgr; für einen Versuch, wo nur die eine Hälfte des Ammoniaks als Ammoniak, die andere aber als Salmiak angewandt wurde: $89 - 12 = 77$ mgr.

c) In der dritten Lösung kamen 680 mgr NH_3 auf 200 CC. Lösung und 100 Grm. Erde. Hier wird also $p' = 680$; $n = \frac{p'}{p} = \frac{680}{170} = 4$; demnach (da $a = 55$) mußte die Quantität des absorbirten

Ammoniak hier betragen:

$$a' = a\sqrt{n} = 55\sqrt{4} = 110 \text{ mgr NH}_3.$$

Als Mittel aus 17 Versuchen, 9 mit Salmiak, 4 mit salpetersaurem Ammoniak, 5 mit schwefelsaurem Ammoniak, fanden H. und St. 110 mgr NH₃. Die beiden Versuche mit Aekammoniak zeigen deutlich durch ihre große Differenz 122 und 174, daß der Effect der Verdunstung bei solchen etwas stärkeren Lösungen leicht zu störend wächst. Der eine Versuch, wo 55 mgr als Aekammoniak, 55 mgr als Salmiak zur Lösung genommen wurden, zeigt deutlicher, daß auch hier das Aekammoniak sich den genannten Salzen in Betreff der Absorption gleich stellt, die scheinbare Absorption betrug 118 mgr, wovon noch für die Verdunstung der entsprechende Abzug zu machen bleibt; auch der erste Versuch mit reinem Aekammoniak 122 ergibt nach Abzug von 12 mgr für Verdunstung die allgemeine Mittelzahl: 110 mgr.

d) In der vierten Lösung kamen 1700 mgr NH₃ auf 200 CC. Lösung und 100 Grm. Erde. Da hier $p' = 1700$, so wird $n =$

$$\frac{p'}{p} = \frac{1700}{170} = 10; \text{ also}$$

$$a' = a\sqrt{n} = 55\sqrt{10} = 55 \times 3,162 \dots = 173,9 \text{ mgr NH}_3.$$

Die Versuche von H. und St. zeigen, daß bei solcher Concentration der Lösungen die Absorption gewiß nur schwer möglichst vollständig wird. In 5 Versuchen mit Salmiak erhebt sich die absorbirte Ammoniak-Menge von 102 bis 136 mgr; und, wenn man auf Henneberg's 4 Versuche blickt, worin sich ganz entsprechend der Länge der Einwirkung die absorbirte Menge steigert, so möchte man trotz der widersprechenden anderen Versuche glauben, daß bei stärkeren Salmiak-Lösungen auch längere Zeit erforderlich wäre, um die höchste Absorption zu erreichen.

Bei den 4 Versuchen mit salpetersaurem Ammoniak schwankt die Absorption von 154—188 mgr; als Mittelzahl derselben ergibt sich 168 mgr; also sehr nahe die oben berechnete Menge: 173,9 mgr.

e) In der fünften Lösung kamen auf 200 CC. Lösung 3400 mgr NH₃. Wenn $p' = 3400$; so ist hier $n = \frac{p'}{p} = \frac{3400}{170} = 20$; folglich müßte hier nach obigem Absorptions-Gesetze absorbirt sein:

$$a' = a\sqrt{n} = 55\sqrt{20} = 55 \times 4,472 \dots = 245,9 \text{ mgr NH}_3.$$

H. und St. haben für diese Concentration nur mit Chlorammonium 6 Versuche aufgeführt, in denen die Absorptionsgröße von 130 bis zu 238 mgr steigt; dieses erreichte Maximum stimmt fast ganz mit der berechneten Wirkung überein; während die andern Zahlen wieder Belege dafür bieten, daß der vollendeten Sättigung der Erde in stär-

ren Ammoniak-Lösungen größere Schwierigkeiten entgegen stehen als bei schwächeren.

Die Auflösung des Kalks.

Eine zweite Controlle findet das obige Gesetz der Massen-Wirkung in der Vergleichung der Menge des Kalks, die bei Einwirkung verschieden concentrirter Ammoniak-Lösungen, also verschiedener Massen, aus der Erde gelöst wurde.

a) Wenn man mit H. und St. annimmt, daß das absorbirte Ammoniak eine dem sich lösenden kohlensauren Kalk äquivalente Menge ist, so müßte von der schwächsten Lösung mit 170 mgr NH_3 auf 200 CC. Lösung, entsprechend 55 mgr absorbirtem Ammoniak, $\frac{50}{17} \times 55 = 161,8$ mgr kohlensauren Kalk gelöst sein.

Ein Versuch mit Salmiaklösung von jener Stärke ließ in der Lösung 186 mgr kohlensauren Kalk finden.

b) Für die folgende Lösung mit 340 mgr NH_3 auf 200 CC. berechnet sich die Menge des gelösten kohlensauren Kalks, wenn wir mit c und c' die betreffenden Mengen des sich lösenden kohlensauren Kalks bezeichnen:

$$p = 170 \text{ mgr } \text{NH}_3; \quad c = 161,8 \text{ mgr } \text{Ca } \ddot{\text{C}};$$

$$p' = 340 \quad " \quad " ; \quad c' = c\sqrt{n};$$

$$\text{da } n = \frac{p'}{p} = \frac{340}{170} = 2 \text{ ist, so ist also}$$

$$c' = 161,8\sqrt{2} = 161,8 \times 1,413.. = 228 \text{ mgr } \text{Ca } \ddot{\text{C}}$$

Ein Versuch mit salpetersaurem Ammoniak von dieser Stärke ergab 226 mgr $\text{Ca } \ddot{\text{C}}$.

Ein Versuch mit schwefelsaurem Ammoniak gleichen Ammoniakgehaltes ließ in Lösung finden 241 mgr $\text{Ca } \ddot{\text{C}}$.

c) Für die dritte Lösung mit 680 mgr NH_3 berechnet sich für den in Lösung gehenden kohlensauren Kalk:

$$p = 170; \quad c = 161,8;$$

$$p' = 680; \quad n = \frac{680}{170} = 4; \text{ also:}$$

$$c' = c\sqrt{n} = 161,8\sqrt{4} = 323,6.$$

Die zwei hieher gehörigen Versuche, beide mit Salmiaklösung ausgeführt, ließen in Lösung finden: 314 bis 329 mgr $\text{Ca } \ddot{\text{C}}$.

Wenn auch bei sehr schwachen Ammoniak-Lösungen (a) das Zutreffen des Gesetzes durch die etwas mitwirkenden anderen Bodenbestandtheile gestört wird, so zeigt sich im Ganzen doch unverkennbar, daß es

auch hier den Schlüssel zum Verständniß der gefundenen Zahlen bietet.

Einer schärferen Controlle können wir es aber noch unterwerfen, wenn wir die Versuche von H. und St. mit reinem kohlensauren Kalk, der durch Fällung mit kohlensaurem Ammoniak dargestellt war, ins Auge fassen: zu diesem Zwecke müssen wir zunächst beachten, daß nach H. und St. 100 CC. reines Wasser 2 mgr von diesem reinen kohlensauren Kalk auflösten; um also möglichst scharf die auflösende Kraft des Ammoniaks in den verschiedenen Ammoniak-Lösungen zu überblicken, müssen wir für je 100 CC. Wasser jedesmal 2 mgr kohlensauren Kalk von der Gesamt-Menge des Gelösten abrechnen und finden somit folgendes:

a) 100 CC. Wasser mit 85 mgr NH_3 , in Form von Salmiak, löst 16 mgr Ca C , wovon für die lösende Kraft des Wassers 2 mgr abgehn; also 85 mgr NH_3 als Salmiak lösen 14 mgr Ca C ,

Ferner ergibt sich aus ihren Versuchen, daß dieselbe Menge Ammoniak als schwefelsaures Salz ($15 - 2 =$) 13 mgr Ca C auflöst.

Als Mittel beider Versuche haben wir also, abgesehen von der lösenden Kraft des reinen Wassers: 85 mgr NH_3 vermitteln die Auflösung von 13,5 mgr Ca C .

b) Nach diesem Grundverhältniß sollen 170 mgr NH_3 zufolge des Gesetzes der Massenwirkung von kohlensaurem Kalk 19,1 mgr auflösen; denn

$$p = 85 \text{ mgr } \text{NH}_3; \quad c = 13,5 \text{ mgr } \text{Ca C};$$

$$p' = 170 \text{ " " } ; \quad n = \frac{p'}{p} = \frac{170}{85} = 2; \text{ also}$$

$$c' = c\sqrt{n} = 13,5\sqrt{2} = 13,5 \times 1.413 \dots = 19,1 \text{ mgr } \text{Ca C}.$$

Nach H. und St. vermitteln 170 mgr NH_3 als Salmiak die Auflösung von ($22 - 2 =$) 20 mgr Ca C ;

Dieselbe Menge von Ammoniak als schwefelsaures Salz bedingt die Auflösung von ($21 - 2 =$) 19 mgr Ca C .

Das gefundene Mittel beträgt also 19,5 mgr Ca C .

c) Wenn die Lösung 340 mgr NH_3 in Form von einem dieser Salze enthält, so sollten dadurch 27 mgr Ca C gelöst werden; denn

$$p = 85 \text{ mgr } \text{NH}_3; \quad c = 13,5 \text{ mgr } \text{Ca C};$$

$$p' = 340 \text{ " " } ; \quad n = \frac{p'}{p} = \frac{340}{85} = 4; \text{ also:}$$

$$c' = c\sqrt{n} = 13,5 \times \sqrt{4} = 27 \text{ mgr } \text{Ca C}.$$

Wurde diese Menge von NH_3 in Form von Salnitral angewandt, so löste sich dadurch nach H. und St. ($31 - 2 =$) 29 mgr Ca C .

Wurde statt dessen die äquivalente Menge von salpetersaurem Ammonial genommen, so betrug die dadurch nach 24 Stunden gelöste Menge von Ca C ($27 - 2 =$) 25 mgr, nach 168 Stunden ($28 - 2 =$) 26 mgr.

Ein Versuch mit ebensoviel Ammonial in Form von schwefelsaurem Ammonial, ergab eine Auflösung von ($26 - 2 =$) 24 mgr Ca C .

Das Mittel der drei Versuche ergibt 26 mgr Ca C .

d) Für 850 mgr NH_3 berechnet sich die Menge des dadurch zu lösenden Kalks zu 42,7 mgr Ca C ; denn wenn

$$p = 85 \text{ mgr } \text{NH}_3; \quad c = 13,5 \text{ mgr } \text{Ca C};$$

$$p' = 850 \quad " \quad " \quad ; \quad n = \frac{850}{85} = 10, \text{ so ist}$$

$$c' = c \sqrt{n} = 13,5 \sqrt{10} = 42,7 \text{ mgr } \text{Ca C}.$$

Ein Versuch mit dieser Menge von Ammonial als Salnitral ließ nach 24 Stunden ($47,5 - 2 =$) 45,5 mgr, eine gleiche Probe nach 168 Stunden aber ($43 - 2 =$) 41 mgr Ca C als dadurch gelöst erkennen.

Das Mittel beider Versuche giebt 43,25 mgr Ca C .

Die folgende Uebersicht läßt bequemer überblicken, in wie weit die von dem Gesetz der Massen-Wirkung geforderte Wirkung mit der gefunden übereinstimmt:

Ammonial in 200 Sub. Gent.	Menge des von 100 Gr. Erde absorbirten Ammoniaks:		Menge des aus 100 Gr. Erde gelösten kohlen- sauren Kalks:	
	gefunden:	berechnet:	gefunden:	berechnet:
170 mgr	55 mgr	—	186 mgr	161,8 mgr
340 "	79 "	77,8 mgr	233,5 "	227,9 "
680 "	110 "	110 "	321,5 "	323,6 "
1700 "	188 " (max.)	173,9 "	—	—
3400 "	238 " "	245,9 "	—	—

Ammonial in 100 Sub. Gent.	Von 10 Gr. reinen kohlen-sauren Kalks wurde gelöst:	
	gefunden):	berechnet:
85 mgr	13,5 mgr	—
170 "	19,5 "	19,1 mgr
340 "	26,0 "	27 "
850 "	43,25 "	42,7 "

*) Es sind hier für die lösende Kraft von 100 Gr. reinen Wassers jedesmal 2 mgr kohlen-saurer Kalk — H. und St.'s Versuchen entsprechend — abgerechnet.

Zweiter Fall.

Nicht bloß die Menge des Ammoniak's, welches mit einer sich gleichbleibenden Menge von Erde in Berührung ist, wechselt, sondern auch die Menge des Wassers.

Das unter dem ersten Falle aufgestellte und geprüfte Gesetz der Massen-Wirkung muß sich auch hier bewähren, wenn es überhaupt berechtigt ist, sobald für die Mitwirkung verschiedener Mengen von Wasser der Coefficient gegeben ist.

Um die Abhängigkeit der Ammoniakabsorption von der Menge des Ammoniak's einerseits und von der des Wassers andererseits zu beurtheilen, da wo sich die Größe beider Factoren ändert, haben wir also für die erste Frage unter dem ersten Fall die Antwort; für die zweite Frage finden wir sie in einer andern Versuchsreihe von H. und St., die für den vorliegenden Fall genügend umfassend ausreicht.

Sie ließen 100 Grm. Erde sich sättigen mit Ammoniak in einer Salmiak-Lösung, die in 200 CC. 693 mgr NH_3 enthielt. Durch Abheben von 100 CC. der geklärten Lösung, Zufüllen von 100 CC. reinen Wassers und Bestimmen der Menge des Ammoniak's, die sich dann in den nach hinlänglicher Berührung wiederum abgehobenen 100 CC. Flüssigkeit befand, bestimmten sie, daß durch Nachgießen von 100 CC. Wasser der Erde von dem absorbirten Ammoniak, jedesmal 11 bis 9 mgr NH_3 entzogen wurden (nur die dritte unter den 5 Nachfüllungen ergab 14 mgr).

Sobald dies Verhältniß bekannt ist, können wir nun leicht prüfen, ob sich das Gesetz der Massen-Wirkung auch in der Versuchsreihe von H. und St. bewährt, wo sie die absorbirende Erde mit verschiedenen Mengen von Ammoniak und von Wasser in Contact setzten.

1. a) 100 Gr. Erde absorbirten aus 200 CC. Salmiak-Lösung, worin 680 mgr NH_3 enthalten waren, nach dem Versuch 112 mgr NH_3 ; nach dem Mittel der unter dem ersten Falle erwähnten 17 ähnlichen Versuche, so wie auch nach der Rechnung sollten 110 mgr absorbirt sein.

b) Dieselbe Menge von Erde absorbirte aus 400 CC. derselben Salmiak-Lösung, worin 1360 mgr NH_3 enthalten waren, nach dem Versuch 134 mgr NH_3 ; der Rechnung nach hätte hier absorbirt werden müssen 135,4 mgr NH_3 nämlich:
nach dem Gesetz der Massen-Wirkung hätte sich die in b) absorbirte Menge auf 155,4 mgr steigern müssen, weil

$$p' = 680; n = \frac{p'}{p} = \frac{1360}{680} = 2;$$

$$p' = 1360; a = 110; \text{ folglich}$$

$$a' = a\sqrt{n} = 110\sqrt{2} = 155,4.$$

Da aber bei b) 200 CC. Wasser hinzukommen, so wird dadurch die Absorptions-Wirkung um $2 \times 10 = 20$ mgr verringert werden; die wirkliche Absorption berechnet sich also zu $155,4 - 20 = 135,4$ mgr NH_3 ; hiermit stimmt die gefundene GröÙe, 134 mgr, so genau als man für solche Versuche nur verlangen kann, überein.

2. a) 100 Grm. Erde absorbirten aus 200 CC. einer Lösung von salpetersaurem Ammoniak, worin 340 mgr NH_3 enthalten waren, nach diesem Versuche 83 mgr NH_3 *). Aus 13 unter dem ersten Fall erwähnten Versuchen mit Lösungen gleichen Ammoniak-Gehaltes ergab sich als mittlere Absorptions-GröÙe für diesen Fall 79 mgr NH_3 ; die Rechnung forderte 77,8 mgr NH_3 .

b) 400 CC. derselben Lösung mit 680 mgr NH_3 gaben an 100 Gr. Erde nach dem Versuche ab 100 mgr NH_3 .

Nach der Massen-Wirkung allein hätte die Absorption betragen sollen: $77,8 \times \sqrt{\frac{680}{340}} = 77,8 \times \sqrt{2} = 110$ mgr NH_3 ; durch die Mitwirkung der hinzugekommenen 200 CC. Wasser verringert sich bei dieser schwächeren Ammoniak-Lösung die absorbirte Menge um etwa $2 \times 9 = 18$ mgr; es würde sich danach als Totaleffect ergeben: $110 - 18 = 92$ mgr NH_3 , statt der gefundenen 100 mgr.

3. a) 100 Gr. Erde absorbirten aus 200 CC. einer Lösung, die 680 mgr NH_3 , halb als Salmiak und halb als Aetzammoniak, enthielt, nach dem Versuche scheinbar 118 mgr NH_3 , von welcher Zahl aber nach H. und St. etwa 10 mgr für das beim Filtriren verdunstete Ammoniak abzuziehen sind, so daß sich die gefundene Absorption auf 108 mgr NH_3 reducirt; die Rechnung, so wie die Mittelzahl von 17 gleichartigen andern Versuchen, fordert 110 mgr NH_3 .

b) 100 Grm. Erde absorbirten aus 400 CC. derselben Lösung mit 1360 mgr NH_3 nach dem Versuche scheinbar 146 mgr, wovon für das verdunstete NH_3 wieder 10 mgr abgezogen werden mußten, so daß die gefundene Menge 136 mgr beträgt.

Die Rechnung ergibt hier wie unter 1. b):

für den positiven Effect der Massen-Wirkung:

$$110 \times \sqrt{\frac{1360}{680}} = 110\sqrt{2} = 155,4 \text{ mgr};$$

für den negativen Effect der Verdünnung mit 200 CC. Wasser:

$$2 \times 10 = 20 \text{ mgr};$$

der berechnete Totaleffect der Absorption ist hier also:

*) In den 4 andern Versuchen mit ebensoviel salpetersaurem Ammoniak fanden H. und St. mit derselben Erde nur 78—81, im Mittel 79,5 mgr NH_3 .

$$155,4 - 20 = 135,4 \text{ mgr NH}_3;$$

was mit dem gefundenen 136 mgr so gut wie ganz übereinstimmt.

Zur leichteren Vergleichung der gefundenen und berechneten Wirkungen beim zweiten Falle mag folgende Uebersicht Platz finden:

100 Grm. Erde absorbirten an Ammoniak aus
der Lösung von

	Chlorammonium:		Chlorammonium und Ammoniak:		salpetersaur. Ammoniak:	
	gefunden.	berechnet	gefunden.	berechnet	gefunden.	berechnet
200 G. Wasser. 340 mgr NH ₃	—	—	—	—	(80)	77,8
400 G. E. B. 680 mgr NH ₃	—	—	—	—	100	92
200 G. E. B. 680 mgr NH ₃	112	110	108	110	—	—
400 G. E. B. 1360 mgr NH ₃	134	135,4	136	135,4	—	—

Es bleibt uns nun die demnächst zu lösende Aufgabe: wie weit bewährt sich das hier zutreffende Gesetz in andern Fällen?

Daß von solcher Massen-Wirkung, also auch von einer Anwendung dieses Gesetzes der Massen-Wirkung überall da nicht die Rede sein kann, wo sich zwei in Contact gesetzte Stoffe ohne Schwierigkeit und ohne Rückstand Atom gegen Atom umsetzen können und müssen, versteht sich von selbst.

Für die oben besprochenen Fälle glaube ich, kann man nicht wohl verkennen, es besteht ein Gesetz für diese Massen-Wirkung, welches so lautet:

die Quantitäten des in der Lösung wirkenden Stoffes verhalten sich wie die Quadrate ihrer Wirkungen.

Wenn also z. B. auf 4 ganz gleiche Felder mit kalkreichem Boden unter übrigens gleichen Verhältnissen auf das erste Feld 1 Pfd. Ammoniak, als Salmiak, gebracht würde, und die Menge des vom Boden absorbirten Ammoniaks betrüge a Loth, die des dadurch aus dem Boden gelösten Kalks c Loth; wenn auf das zweite Feld die doppelte, auf das dritte die zehnfache, auf das vierte die 20-fache Menge von Ammoniak gebracht würde, so müßte der Erfolg, in soweit er durch die Absorption des Ammoniaks und die Auflösung von Kalk bedingt wäre, sich nicht 2-fach, 10-fach und 20-fach steigern, sondern er würde betragen auf:

2 Pfd. Ammoniak: $a\sqrt{2}=1,41\dots a$ Ammoniak und $1,41\dots c$ Kalk;
 10 " " : $a\sqrt{10}=3,16\dots a$ " " $3,16\dots c$ " ;
 20 " " : $a\sqrt{20}=4,47\dots a$ " " $4,47\dots c$ " ;

Daß die Tragweite dieses Gesetzes für die Praxis gewiß von großer Bedeutung ist, bedarf wohl keiner weiteren Begründung.

Beobachtungen über Großbritannienische Landwirtschaft*).

Von C. Struckmann.

IV. Ueber das Thonbrennen.

(Im Anhang: Dritter Bericht über die auf der Herzogl. Braunschweig'schen Domaine Warberg in Bezug auf Thonbrennen angestellten Versuche).

Das Thonbrennen gehört keineswegs zu den neueren landwirthschaftlichen Operationen, denn selbst schon von alten römischen Schriftstellern geschieht desselben Erwähnung; in einzelnen Theilen von England wurde zuerst in der Mitte des 18. Jahrhunderts ausgebehntere Anwendung davon gemacht; dann schien dasselbe jedoch mehr oder weniger wieder in Vergessenheit gerathen zu sein, bis die Aufmerksamkeit der englischen Landwirthe sich dem Verfahren in den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts wieder auf das lebhafteste zuwendete. Da indeß auf mancher Seite zu überspannte Erwartungen von demselben gehegt wurden, denen der Erfolg nicht entsprach, so konnte ein Rückschlag nicht ausbleiben; viele Landwirthe verwarfen das Thonbrennen in Folge dessen gänzlich, als eine nutzlose, sogar schädliche und die Fruchtbarkeit der Acker dauernd verwüstende Operation. In den landwirthschaftlichen Journalen erhob sich gleichzeitig ein lebhafter Streit über die Zweckmäßigkeit des Verfahrens, der in Großbritannien bis auf die neueste Zeit fortgedauert hat. In einzelnen Gegenden hatte das Thonbrennen indeß festen Fuß gefaßt und wurde fleißig und mit Vortheil betrieben; und hat dasselbe auch in dem letzten Jahrzehend seit der allgemeinen Verbreitung der künstlichen Düngungsmittel an Bedeutung

*) Vgl. S. 333 des vorigen Jhrg.

verloren, so kommt doch die überwiegende Meinung der britischen Farmer augenblicklich darin überein, daß das Thonbrennen keineswegs verbietet, ganz in Vergessenheit zu gerathen, daß dasselbe vielmehr an vielen Lokalitäten und unter gewissen Einschränkungen ein geeignetes Mittel bietet, ein wirksames Düngematerial zu erzielen und die Fruchtbarkeit der Acker zu erhöhen.

Zur Zeit, als man in England die übertriebensten Erwartungen vom Thonbrennen hegte, als Manche selbst glaubten, den Dünger dadurch dauernd entbehren zu können, drang der Ruf desselben auch nach Deutschland und gab ebenfalls in den Zeitschriften zu lebhaften Discussionen über die Zweckmäßigkeit und die Art der Wirkung desselben Veranlassung, die namentlich von den Agriculturchemikern Sprengel, Lampadius, Hermstädt, Zierl u. a. angeregt wurden. Auch an praktischen Versuchen auf dem Felde hat es nicht gefehlt, und obgleich einige derselben zu recht günstigen Resultaten führten, so fand dennoch das Verfahren nur sehr beschränkten Eingang, und binnen Kurzem war keine Rede mehr davon. So viel mir bekannt ist, wurde das Thonbrennen in neuester Zeit bei uns zuerst wieder durch die interessanten chemischen Untersuchungen Voelker's in Cirencester, welche in diesem Journale in Uebersetzung mitgetheilt worden sind, angeregt, in weiteren Kreisen aber namentlich durch den ausführlichen Bericht Hartstein's über die Ausführung und Wirksamkeit des eigentlichen Thonbrennens in England in seinem bekannten Werke „Fortschritte der englischen und schottischen Landwirthschaft,“ in Erinnerung gebracht. Veranlaßt durch diese Abhandlung Hartstein's, unternahmen der Domainenpächter H. Grove und ich auf der Braunschweig'schen Domaine Warberg gemeinschaftliche praktische Versuche über das Thonbrennen, nachdem ich zuvor durch eine Reihe chemischer Untersuchungen die von Voelker erlangten Resultate über die Veränderungen des Thons beim Rösten an einem Schieferthon der Keuperformation und an einem daraus entstandenen sehr zähem, thonigen Ackerboden bestätigt gefunden hatte. In zwei früheren Berichten habe ich in diesem Journal sowohl über die chemischen Untersuchungen, als über den Beginn der praktischen Feldversuche Mittheilung gemacht, auf die ich im Folgenden mehrfach verweisen muß *).

Seitdem hatte ich im Sommer 1857 während meines Aufenthalts in England Gelegenheit an Ort und Stelle theils eigene Beobachtungen über das Thonbrennen zu sammeln, theils genaue Erkundigungen über dasselbe einzuziehen, wodurch meine früheren Ansichten erweitert und

*) Dieses Journal 1856 S. 317 f. 1857 S. 1--19. 59—75.

theilweise berichtigt worden sind. Eine neue Reihe chemischer Untersuchungen ist ferner ganz kürzlich von Voelker bekannt gemacht worden, die auf eine besondere Art des Thonbrennens ein neues Licht werfen. Endlich sind unsere praktischen Feldversuche auf der Domaine Warberg fortgesetzt worden und haben Resultate geliefert, die zur Beurtheilung des Thonbrennens von einigem Interesse sein dürften. Die Aufgabe der vorstehenden Arbeit wird es sein, über diese neuen Erfahrungen in Betreff des Thonbrennens zu berichten, indem ich jedoch gleichzeitig zum leichteren Verständniß die wesentlichsten Resultate der früheren Arbeiten in aller Kürze wiederholen werde.

Was wir in Deutschland im Allgemeinen mit dem Worte „Thonbrennen“ bezeichnen, begreift eine Reihe von verschiedenen, allerdings ähnlichen landwirthschaftlichen Operationen in sich, die in England durch ganz bestimmte Ausdrücke unterschieden werden, je nachdem die Wirkung des Feuers mehr die mineralischen oder die organischen Bestandtheile des Ackerbodens betrifft, und je nachdem eine durchgreifende Veränderung des Ackerbodens durch das Brennen bewirkt werden soll oder der Zweck einzig auf die Erzielung eines wirksamen Düngers gerichtet ist. Zunächst besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen dem „Eigentlichen Thonbrennen“ oder richtiger gesagt „Rösten des Thonbodens“ (Clay-burning; Torrefication of Soil oder Thorough-burning, alle Ausdrücke für ein- und dasselbe Verfahren), eine Operation, die durch Einwirkung des Feuers eine günstige mechanische und chemische Veränderung des schweren Thonbodens bezweckt; und dem „Plaggenbrennen“ oder Oberfläche-Brennen (Paring and Burning oder Surface-burning), worunter ein Abschälen und Verbrennen der mit vegetabilischer Substanz erfüllten oberen Ackerkrume und zwar auf Bodenarten von sehr verschiedener Beschaffenheit zu verstehen ist.

1.

Vom „eigentlichen Thonbrennen“ handelt Hartstein in seinen „Fortritten der englischen und schottischen Landwirthschaft“ und ebenso Voelker in seiner ersten chemischen Abhandlung über das Rösten des Thonbodens*); von derselben Operation ist in meinen früheren oben erwähnten Arbeiten die Rede gewesen; sowohl meine chemischen,

*) Voelker, „The Effects of burnt Clay as a Manure.“ D. of Agr. and Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. March 1851.

Ferner Voelker in Morton's Cyclopaedia of Agriculture 1856. II. 559. S. dieses Journal 1853, 105 f.

wie unsere gemeinschaftlichen Warberger Feldversuche beziehen sich ausschließlich auf diese Art des Thonbrennens.

Die Veränderungen, welche der Thon durch Einwirkung einer mäßigen Hitze bei der richtigen Ausführung des Röstverfahrens erleidet, lassen sich kurz folgendermaßen zusammenfassen. Einestheils werden die physikalischen Eigenschaften der Art umgewandelt, daß der vorher zähe und undurchlassende Thon nach dem Rösten leicht eine mürbe und pulverförmige Beschaffenheit annimmt und mit Wasser keinen plastischen Teig mehr zu bilden vermag; andererseits gehen gleichzeitig sehr wichtige chemische Veränderungen vor sich, denen hauptsächlich die befruchtende und düngende Wirkung des gebrannten Thons zuzuschreiben ist. Das Rösten, d. h. ein mäßiges aber länger andauerndes Erhitzen, durch welches die in dem Thon enthaltenen organischen Substanzen nicht völlig verbrannt, sondern nur verkohlt werden, so daß richtig gebrannter Thon nicht die hochrothe Farbe der Ziegelsteine, sondern ein schwärzlich-bräunliches Ansehen besitzt, ist einem beschleunigten Verwitterungsproceß zu vergleichen, indem einestheils eine höhere Oxydation der Eisenverbindungen bewirkt wird, die löslichen Eisenoxydsalze in unlösliches Eisenoxyd umgewandelt werden, indem andererseits, abgesehen von minder wichtigen Zersetzung, die im Thon enthaltenen feldspathartigen Mineralien eine derartige Veränderung erleiden, daß die alkalischen Silikate in Wasser und verdünnten Säuren, und demnach auch in dem kohlensäurehaltigen Wasser, welches den Ackerboden stets durchdringt, löslicher werden. Die Auflöslichkeit des Kali's wurde in meinen Versuchen mehrmals verdoppelt und ebenso die des Natron's wenn auch in geringerem Grade erhöht. Voelter bewies außerdem, daß durch zu starkes Erhitzen, durch Ueberbrennen des Thons, die Löslichkeit dieser wichtigsten Bestandtheile bedeutend vermindert wird, und daß ein Kalkgehalt des Bodens die Aufschließung der Alkalien befördert. Einen je größeren Gehalt an unzersetzten Kali- und Natronsilikaten eine Thonart im natürlichem Zustande enthält, um so geeigneter ist dieselbe zum Brennen; leichte sandige und kalkige Bodenarten, und der leichtere Lehm Boden, sind dagegen vom Thonbrennen auszuschließen. — Die Absorptionfähigkeit des Thons für das Ammoniak der Luft wird nach den Untersuchungen von Voelter durch das Rösten nicht erhöht, wie früher häufig angenommen wurde, um die günstigen Wirkungen des Thonbrennens zu erklären. Vielmehr sind diese beim eigentlichen Thonbrennen neben den mechanischen Veränderungen hauptsächlich der vermehrten Löslichkeit des Kali's zuzuschreiben, womit ganz im Einklang steht, daß nach den englischen Erfahrungen gerösteter Thon sich namentlich bei Rüben gewächsen und Kartoffeln und auf Klee feldern

wirksam erweist: Pflanzen, die sämmtlich der Zusammensetzung ihrer Asche nach bedeutende Mengen von Kali zu ihrer Ernährung bedürfen.

Beim eigentlichen Thonbrennen werden wiederum unterschieden das Schollenbrennen (*Clod-burning*), bei welchem die ganze Oberfläche des thonigen Acker in dünner Schicht gebrannt wird, und das Ränderbrennen (*Border-burning*), bei welchem passender Thon an gelegenen Stellen zu größerer Tiefe ausgegraben und in großen Haufen gebrannt wird, um die gewonnene Asche als eigentliches Düngungsmittel auf Feldern von verschiedenster Bodenbeschaffenheit zu benutzen.

Das Schollenbrennen findet ausschließlich auf schweren, an thonigen Bestandtheilen reichen Bodenarten Anwendung, und gegenwärtig verhältnißmäßig noch in größter Ausdehnung in den Grafschaften Essex und Suffol, wo weite Länderstriche aus einem steifen zähen Thonboden der Tertiärformation (London-*Thon*) bestehen. Die mechanischen Veränderungen, die der Boden durch das Brennen erfährt, werden hier als sehr wesentlich betrachtet; denn derselbe wird dadurch lockerer und mürber und an der Oberfläche trockener, läßt sich daher im Herbst so wie im Frühjahr leichter bearbeiten. Außerdem wird das Brennen einer directen Zufuhr von Dünger gleich geachtet, wenn auch eigentlicher Dünger keineswegs dadurch ausgeschlossen wird. Die Ertragsfähigkeit des Bodens wird mit einem Worte durch dieses Culturverfahren erhöht. Die Ausführung erleidet vielfache Modificationen und ist im Einzelnen schwer zu beschreiben, da viele kleine Kunstgriffe und Vorsichtsmaßregeln dabei zur Anwendung kommen, die nur durch längere Übung zu erlernen sind, sich theils auch beim praktischen Betriebe je nach der Verschiedenheit des Materials ganz von selbst ergeben. Ich verweise in der Hinsicht auf den Bericht über unsere ersten Warberger Feldversuche, wo der, der sich näher für die Sache interessirt, manche nützliche Winke finden dürfte. Der Hergang ist im Allgemeinen folgender. Das Brennen geschieht meist im Frühjahr, nachdem der Boden einigermaßen abgetrocknet ist. Zuerst werden die Klee- oder Getreidestoppeln möglichst flach, etwa 1—1½" tief umgebrochen und scharf geegget; ehe man zum Brennen schreitet, läßt man den Boden oberflächlich abtrocknen, wobei jedoch ein zu starkes Austrocknen und Erhärten an der Sonne zu vermeiden ist, weil mäßig feuchter Thon sich einestheils rascher brennt, andererseits nach dem Rösten leichter und vollständiger eine pulverförmige Beschaffenheit annimmt. Von billigem Brennmaterial, Heckenholz, Stoppeln, Bohnenstengeln, Heidekraut, Dornen u. s. w. werden in regelmäßigen Entfernungen kleine kegelförmige, am Boden etwa 4—5' im Durchmesser haltende, Haufen errichtet und zunächst mit einem Mantel von größeren Thonstücken umgeben, die mit der Forke oder Schaufel aus nächster

Nähe herbeigeschafft werden; dabei ist zu verhüten, daß die Spitze des Hausens anfangs nicht zu sehr beschwert wird, weil ein zu frühes Einsinken die Folge sein würde. Gegen diesen Mantel von größeren Erdschichten, die zugleich die meisten Wurzelrückstände, Stoppeln u. s. w. enthalten, wirft man mit der Schaufel die feinere Erde, die alle Lücken, durch welche die Luft in das Innere des Hausens zu freiem Zutritt haben würde, ausfüllen muß. An der Windseite hat man eine kleine Oeffnung gelassen, die mit Stroh ausgefüllt wird, um das Brennmaterial leicht anzünden zu können. Nachdem dies geschehen, wird die Oeffnung geschlossen, und jetzt sorgfältig beobachtet, daß die Flamme nirgends den Mantel durchbricht, weil bei zu starkem Luftzug das Brennmaterial zu rasch verzehrt, und die inneren Thonschichten leicht überbrannt werden würden. Die Hauptkunst besteht darin, wie beim Meilerbrennen, das Feuer zu mäßigen, und mehr ein langsames Verglimmen, als ein Verbrennen mit lodender Flamme zu bewirken, denn nur auf diese Weise findet eine möglichst vollständige Ausnutzung der erzeugten Hitze Statt. Es geschieht dies durch beständiges Nachwerfen von feiner Erde, überall wo die äußeren Wände des Hausens sich stark erhitzt haben, was leicht erkannt werden kann, entweder durch das Gefühl, indem man die Hand auslegt, oder durch die Wahrnehmung, daß der äußere Mantel sich an einzelnen Stellen schwarz färbt, ein Zeichen, daß die in jedem Thon der Ackerkrume enthaltene organische Materie verkohlt wird. Und so lange wird allmählich mit Nachwerfen fortgesetzt, bis die innere Hitze nicht mehr die äußeren Erdschichten zu durchdringen vermag; je länger dies geschieht, um so besser, weil eine größere Menge von geröstetem Thon gewonnen wird. Uebrigens wird die Erde nicht tiefer abgeschaufelt, wie das Land gepflügt worden ist, also 1, höchstens 1½" tief. Gut angelegte kleine Haufen brennen 4—7 Tage und bedürfen dann noch einige Zeit, um vollständig zu erkalten; früher werden dieselben nicht gerührt, weil während dieser ganzen Zeit noch eine sehr vortheilhafte Einwirkung auf den Thon Statt findet. Nach dem Erkalten wird die Asche sofort gleichmäßig aus einander gestreut und flach untergepflügt, um dieselbe in der oberen Ackerkrume zu erhalten. Die Operation ist gelungen, wenn die vorher harten Thonschichten leicht in ein schwärzliches, granbig anzuführendes Pulver zerfallen, und wenn möglichst wenig ganz unveränderter oder überbrannter Thon vorhanden ist.

Einzelne Farmer pflügen die Weizenstoppeln bereits im Herbst sehr flach, geben dann im Frühjahr eine zweite tiefere Furche, durch welche die durch den Frost noch nicht gelockerten unteren Schichten der Ackerkrume in die Höhe gebracht werden, welche zumeist einer künstlichen Um-

änderung bedürfen. Das Land wird geegget und dann bei trockenem Wetter den eben beschriebenen ganz ähnliche nur noch etwas kleinere Haufen in langen Reihen errichtet, indem man das Erdbreich etwa 1 Zoll tief abschaufelt. Es muß jedoch die Vorflucht beobachtet werden, daß nur sehr kleine Thonstücke dem Feuer ausgesetzt werden, weil der Thon aus der tieferen Ackerkrume ärmer an organischen Substanzen ist und daher schwieriger geröstet wird.

Im ersten Sommer nach dem Brennen werden Rübenfrüchte gebaut, entweder ohne anderweitige Düngung oder besser unter Beihülfe von künstlichen Düngungsmitteln; darnach folgt Gerste, die Korn von vorzüglicher Qualität liefern soll; auch der nachfolgende Klee soll stets sicher und üppig gedeihen, was ohne vorhergegangenes Brennen auf dem bindigen Thonboden nicht immer der Fall sein würde. Endlich folgt Weizen nach dem Vierfeldersystem, der ebenfalls noch durch erhöhten Ertrag sich auszeichnen soll.

Das Schollenbrennen wird in der Regel alle 6—7 Jahre auf derselben Fläche wiederholt; eine Verminderung der Ackerkrume steht dadurch nicht zu befürchten, weil durch tieferes Pflügen allmählich ein Theil des Untergrundes in die Höhe gebracht wird. Auch die theilweise Zerstörung der organischen Substanz kann ohne Nachtheil geschehen, weil schwere Bodenarten bereits vermöge ihrer thonigen Bestandtheile hinreichende wasseranhaltende Kraft und große Absorptionsfähigkeit für das Ammoniak der Luft besitzen, weil die organische Materie für den Thonboden nicht die Bedeutung hat wie für den sandigen Boden, in welchem der Humus die mangelnden thonigen Bestandtheile ersetzen muß. Beim eigentlichen Thonbrennen sollen vornehmlich die mineralischen Bestandtheile eine günstige Umänderung erleiden; die organischen Substanzen tragen nur zur Beschleunigung des Röstens bei; ihre Einäscherung ist keineswegs Hauptsache, wie bei dem später zu besprechenden Plaggenbrennen.

Die Kosten des Schollenbrennens zu 1 bis 1½" Tiefe werden sehr verschieden angegeben, sollen jedoch durchschnittlich 20—30 Sh. per Acre betragen (4 Thlr. 13 gr. bis 6½ Thlr. per Morgen).

Uebrigens scheint es mir sehr zweifelhaft, (ganz abgesehen von dem Kostenbetrage, der sich bei unseren Warberger Versuchen herausgestellt hat, daß diese Operation in Deutschland so billig herzustellen sein wird, namentlich wegen des Bedarfs an Brennmaterial. In England benutzt man außer Heidekraut, Ginster, Heidesamen (*Ulex europaeus*, welcher in einzelnen Grasschaften weite Strecken uncultivirten Landes bedeckt), Stoppeln u. s. w., Substanzen, die auch in Deutschland an manchen Orten zu Gebote stehen, vornehmlich Reisigholz dazu, welches beim Be-

schneiden der zahlreichen Hecken, die das Land durchziehen, gewonnen wird und das in ihren Kostenberechnungen kaum in Anschlag gebracht sein wird. Viel schwieriger wird es dagegen in den besser cultivirten Gegenden von Deutschland halten, Reifigholz ohne nicht unbedeutende Kosten herbeizuschaffen, namentlich wenn es sich handelt, das Schollenbrennen in größerem Maßstabe auszuführen. Nach den englischen Erfahrungen kann ein günstiger Erfolg derselben auf passenden Bodenarten allerdings nicht bezweifelt werden. Auch unsere Warberger Feldversuche lieferten in dieser Hinsicht keine ungünstigen Resultate, indem nicht allein die Kohlrüben des ersten Jahres, sondern auch der nachfolgende Weizen im zweiten Jahre nach dem Brennen nicht unbedeutend in ihren Erträgen gesteigert wurden, wovon weiter unten im Zusammenhange die Rede sein wird.

In den letzten Jahren hat das Schollenbrennen jedoch auch in England an Bedeutung und Ausdehnung verloren, seitdem die Ackerwerkzeuge zur Bearbeitung der schweren Bodenarten auf das wesentlichste verbessert wurden, seitdem die künstlichen Düngungsmittel überall eine wichtige Stütze des Ackerbau's bilden, seitdem endlich das Drainiren der Felder im ganzen Königreiche allgemeine Verbreitung gefunden hat.

Ich möchte daher das Schollenbrennen für deutsche Verhältnisse nicht unbedingt empfehlen, obgleich es möglich ist, daß an manchen Orten ein lohnender Erfolg dadurch erzielt werden kann. Mit geringen Schwierigkeiten wird es verknüpft sein, einzelne thonige Stellen der Aecker, s. g. Thonköpfe, durch Brennen zu verbessern, und dieses kann um so vortheilhafter sein, wenn sich damit die Ausführung einer besondern Art des Thonbrennens verbinden läßt, die ich im Folgenden besprechen werde.

Das Ränderbrennen wird augenblicklich in England in größerer Ausdehnung betrieben, als das Schollenbrennen, und an sehr vielen Orten, wo passendes Material sich findet, benutzt, um schätzbaren Dünger für Rübengewächse zu gewinnen. Das eigentliche Ränderbrennen bezieht sich ebenfalls nur auf das Rösten eines schweren Thon- oder Lehmbodens; da jedoch eine besondere Art des Plaggenbrennens, das s. g. Aschebrennen (Ash-burning) denselben Zweck verfolgt und ganz ähnlich ausgeführt wird, so werde ich, um spätere Wiederholungen zu vermeiden, vorgehen und hier beide Verfahren gemeinschaftlich abhandeln. Der einzige Unterschied beider besteht darin, daß, während beim Ränderbrennen ein Rösten eines an unzersehten alkalischen Silikaten reichen Thon- oder schweren Lehmbodens Statt findet, beim Aschebrennen ein nicht minder werthvoller Dünger durch Verbrennen von organischer Substanz reicher Erde, hauptsächlich von abgeschauelten Rasen-

stücken, die sowohl von Thonboden, wie von leichteren Bodenarten genommen sein können, gewonnen wird. Beiden gemeinsam ist, daß die Asche nicht an der Stelle verwendet wird, wo dieselbe bereitet wurde, sondern nach Belieben auf der ganzen Farm auf Bodenarten der verschiedensten Beschaffenheit als Dünger benutzt wird. Im großartigsten Maßstabe, wenn auch nicht am häufigsten, wird das Ränderbrennen ausgeführt; das s. g. Aschebrennen ist mehr eine gelegentliche Operation, die dagegen, weil fast überall passendes Material zu finden ist, an sehr vielen Orten geschieht. Beim Ränderbrennen wird geeigneter Thon an geeigneten Stellen der Farm ausgegraben, entweder in eigenen Gruben oder häufiger und lieber an den Vorgewenden der Aecker, an uncultivirten Feldrändern, weil der auch nur eine geringe Menge organischer Substanz enthaltende sich leichter brennen läßt, als der vegetabilischer Reste entbehrende Thon der tieferen Erbschichten *). Nachdem derselbe an Licht und Sonne einigermassen abgetrocknet ist, wird derselbe wie oben beschrieben in Haufen zusammengebracht, nur mit dem Unterschiede, daß diese weit größer sind. Ihre Breite beträgt von 7—12', die Höhe von 5—8'; ihre Längenausdehnung wechselt dagegen von 30—60' und darüber; ja es sollen Haufen vorkommen, in denen 200—300 Karrenladungen gerösteten Thons gewonnen werden. Wo ich Gelegenheit hatte das Ränderbrennen zu sehen, hatten die Haufen ganz die Gestalt großer Rübenmieten und waren denen ähnlich, die ich bei Gelegenheit unserer Warberger Versuche im fünften Jahrgange dieses Journals S. 14 f. beschrieben habe. Die Breite und Höhe derselben kann nicht beliebig ausgedehnt werden, weil das Aufschichten der Erde dadurch sehr erschwert werden würde; die Längenausdehnung dagegen richtet sich theils nach der Lokalität, theils nach der Witterung; bei unsicherem Wetter ist es rathamer, keine zu große Haufen zu errichten, um dieselben rasch in trockener Zeit anzünden zu können. Sind dieselben einmal in voller Gluth, so ist gelindes Regenwetter wenig nachtheilig; dagegen hält es schwer, einmal völlig durchnäßte große Haufen wieder auszutrocknen. Es ist eine Hauptsache das Brennmaterial, welches nicht selten auch mit Abfällen von Kohlen, s. g. Brandschiefer vermischt wird, nicht zu locker aufzuschichten. Dann beginnt man zunächst einen unteren etwas breiteren Rand von größeren Thonstücken zu legen, der dem später nachzuwerfenden Material zur festen Basis dient. Die Spitze des Haufens

*) In der Nähe von London sah ich längs einer neu angelegten Eisenbahnlinie Thon in sehr großen Haufen rösten, der bei einem Durchstich durch das thonige Terrain gewonnen war, und der ohne Zweifel an die benachbarten Landwirthe verkauft werden sollte.

bedeckt man anfänglich gern mit einigen Rasenstücken, damit das feinere Erbreich nicht in das Innere hineinfällt und das Feuer zu früh dämpft. Sodann wird derselbe gleichmäßig mit einer etwa $\frac{5}{4}$ Fuß dicken Thonschicht umgeben, wobei zu beachten ist, daß möglichst wenige Lücken bleiben. Die Längenachse des Haufens steht parallel der häufigsten Windrichtung, damit das Feuer sich rasch in Folge des Luftzuges vollständig durch denselben verbreitet; zum Anzünden werden einzelne Oeffnungen gelassen. Im Uebrigen werden ganz dieselben Regeln beobachtet wie ich dieselben beim Schollenbrennen beschrieben habe. Das Feuer darf an keiner Stelle durchbrechen, und es wird so lange Thon nachgeworfen, bis die äußeren Schichten des Haufens nicht mehr erhitzt werden; besondere Aufmerksamkeit ist wiederum dem Dache derselben zu schenken, um zu rasches Einsinken zu verhüten. Große Haufen brennen viele Tage, ja Wochen lang; erst nach vollständigem Erkalten wird die Asche aus einander gefahren.

Der große Vortheil des Ränderbrennens besteht darin, daß dasselbe weit billiger ist, als das Schollenbrennen, und daß mit verhältnißmäßig nicht bedeutenden Kosten ein sehr schätzbares Düngmaterial gewonnen wird. Durch die größere Ausdehnung der Haufen wird an Brennmaterial wesentlich gespart, weil möglichst wenig Hitze ungenutzt verloren geht. Auch kann dasselbe während der ganzen trockenen Jahreszeit geschehen.

Bei den englischen Schriftstellern werden die Kosten des Ränderbrennens so außerordentlich verschieden angeführt, daß dieselben kaum einen Anhalt bieten können, namentlich da es ungewiß bleibt, ob dabei die Kosten des Brennmaterials mitgerechnet sind oder nicht. Ich beschränke mich daher lieber darauf, meine wenigen eigenen Beobachtungen hier mitzutheilen. Auf der Farm des Mr. Charles Lawrence bei Cirencester, auf der jährlich eine bedeutende Menge von gebranntem Thon in Haufen von mäßiger Größe bereitet, und als Brennmaterial Heckenholz, Unkraut, Stroh u. s. w. benutzt werden, kosten 40 Bushel zu brennen, alle Unkosten eingerechnet, etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 sh.; d. h. per preuß. Scheffel etwa 6 Pfennige. In unseren Warberger Versuchen kam 1 Braunschw. Himpten gebrannter Thon auf 4—6 Pf., durchschnittlich auf 5 Pfennige zu stehen, d. h. per preuß. Scheffel fast 9 Pfennige; jedoch bin ich überzeugt, daß bei größerer Übung und bei Anlage größerer Haufen sich die Kosten noch wesentlich verringern werden.

In einzelnen Gegenden Englands soll der Thon in großen Oefen gebrannt werden; jedoch besitze ich darüber keine eigenen Erfahrungen; ich selbst habe an verschiedenen Orten nur die beschriebene Methode gefunden, die sich jedenfalls durch ihre Einfachheit empfehlen dürfte.

Neben dem eigentlichen Ränderbrennen und in Gegenden, wo Thonboden mangelt, ausschließlich macht man häufig von der ähnlichen Operation des Aschebrennens Anwendung, indem man an den Rändern der Wege, an den Hecken, auf unbenutzten Felddrainen u. s. w. den Rasen abschaufelt, das beim Reinigen der Felder gewonnene Unkraut und den auf Wegen abgeschaukelten lehmigen Boden damit vereinigt und das gesammte Material in Haufen verbrennt. Man schätzt natürlich die Rasenplaggen von einem thonigen und lehmigen Boden am meisten, weil diese außer der Pflanzenasche auch noch werthvolle gebrannte Erde liefern. Am zweckmäßigsten möchte es jedenfalls sein, wo zugleich Plaggen und guter Thon zu Gebote stehen, beide gemeinsam zu brennen, weil erstere dann zugleich als Brennmaterial dienen.

Entweder wird die auf die eine oder andere Weise gewonnene Asche direct und unvermischt auf den Acker gebracht oder häufiger zur Bereitung eines geschätzten Compostdüngers für Rüben benutzt. Betrachtet man auf bindigen Bodenarten die lockernde Wirkung des gebrannten Thons als die Hauptsache, so müssen natürlich größere Quantitäten aufgebracht werden, als wenn derselbe nur auf einige Jahre als Düngungsmittel im eigentlichen Sinne des Wortes wirken soll. Im ersteren Falle ist die chemische Zusammensetzung der Asche nicht wesentlich; der Erfolg als eigentliches Düngungsmittel dagegen ist ganz von dem Reichthum derselben an löslichen Alkalien, Phosphorsäure und anderen wichtigen Pflanzennahrungsmitteln abhängig. Daher ist es unmöglich, bestimmte Regeln über die Stärke der Düngung aufzustellen, um so weniger, da eine längere oder kürzere Wirkungsdauer, eine ausschließliche Aschendüngung oder gleichzeitige Mistdüngung beabsichtigt werden kann. Nach Hartstein soll man von 6 Karrenladungen à 20 Scheffel bis zu 33 $\frac{1}{6}$ Karrenladungen gebrannten Thons per Morgen verwenden. In unseren Warberger Versuchen hat sich eine ausschließliche Düngung von 9 Wispeln Thonasche per Morgen, deren Kosten 6 Thlr. betrugen, als sehr wirksam und lohnend erwiesen; durch 6 Wispel gerösteten Thon dagegen wurde ein weit geringerer Erfolg erzielt, der in den beiden ersten Jahren der Düngung zur Deckung der Kosten kaum hinreichte, wobei allerdings nicht nachzuweisen ist, daß die Asche überall eine gleichmäßig gute Qualität besaß.

In England werden fast überall im ersten Jahre nach der Aschendüngung Rüben gebaut, die vorzüglich gedeihen, und bei starker Düngung hat man allgemein die Erfahrung gemacht, daß auch die nachfolgenden Getreide- und Kleeerndten in Folge einer mehrjährigen Nachwirkung gesteigert werden. Ebenso hat man mit Erfolg auf Klee- und Klee grasfeldern eine Kopfdüngung mit geröstetem Thon angewandt.

Häufiger als die ausschließliche Thondüngung ist die Verwendung des Gemenges von gebrannter Erde und Pflanzenasche zur Darstellung eines sehr schätzbaren Compostdüngers, ein Verfahren, welches ich bei vielen tüchtigen Landwirthen in England gefunden habe und das mir um so mehr der Beachtung werth scheint, da ohne Zweifel auch in Deutschland an vielen Orten davon nützliche Anwendung gemacht werden kann. Die Zubereitung ist einfach und es werden zur Beschreibung wenige Worte genügen.

Das Brennen geschieht entweder in der Nähe des Hofes, oder die Asche wird an einer geeigneten Stelle desselben zusammengefahren, um hier mit den verschiedensten in der Wirthschaft vorkommenden Abfällen und Dungmaterialien vermengt zu werden, namentlich solchen, die beim Vermengen leicht eine pulverförmige Beschaffenheit annehmen und denen man zugleich eine hohe Dungkraft zuschreibt; z. B. Abtrittsdünger, Blut, aufgelösten Knochen, ferner Jauche aus den Viehkälen, auch Holz- und Kohlenasche u. s. w.

Mr. Ch. Lawrence bei Cirencester vermengt z. B. große Quantitäten von geröstetem Thon und Asche mit Abtrittsdünger und den Excrementen der Mastschweine, die auf einem hölzernen Lattenboden ohne Streu gehalten werden, so daß sämmtlicher fester und flüssiger Mist durch die Zwischenräume der Latten in eine 2—3' tiefe mit Steinen ausgemauerte Grube fällt, aus welcher derselbe von Zeit zu Zeit ausgeschöpft und mit dem in unmittelbarer Nähe liegenden gebrannten Thon gemischt wird.

Außerdem werden auf je 40 Bushel oder 13 $\frac{1}{2}$ Scheffel gebrannten Thon 2 Centner (203 Pfd.) saurer phosphorsaurer Kalk zugesetzt, und das Ganze bis zum Frühjahr in großen Haufen aufbewahrt, um ausschließlich als Rübendünger benutzt zu werden. Und zwar werden 40 Bushel des Gemenges per Acre mit der Saat eingebracht (etwa 17 Scheffel per Morgen), während außerdem noch eine Düngung von 10 Karrenladungen Stallmist per Acre gegeben wird. Es wurde mir versichert, daß jährlich eine für 40—50 Acres ausreichende Menge dieses vorzüglichen Compostdüngers bereitet würde.

Auf der Farm des Carl Radnor zu Coleshill in Berkshire sind ähnliche Einrichtungen getroffen, um die festen und flüssigen Excremente der Mastchafe mit geröstetem Thon zur Trockne zu mischen und um später das Gemenge mit der Turnipsaat einzubringen.

Mr. Martin zu Rantwich in Cheshire verwendet ebenfalls für Turnips mit Erfolg folgenden selbst bereiteten Mineraldünger. Unter einem hölzernen Schuppen wird sämmtliche in der Wirthschaft gewonnene Kohlenasche und durch Aschebrennen bereitete geröstete Erde, Un-

kraut- und Torfasche angesammelt, mit Rochsalzrückständen und aufgeschlossenen Knochen vermischt und mit so viel Jauche getränkt, als die Masse aufnehmen will, ohne eine leicht zertheilbare Form zu verlieren. Die Herstellungskosten sollen sich per Ton auf 15—17 sh., d. h. per Zolcentner von 7,4 bis 8,4 Groschen belaufen.

Auf der Boburn-Parl-Farm des Herzogs von Bedford in Bedfordshire wird sämmtlicher flüssiger Dünger aus den verschiedenen Viehställen in einem bedeckten, ausgemauerten Jauchenbehälter aufgesammelt, über welchem ein solider hölzerner Schuppen errichtet ist, um in demselben große Quantitäten von feiner Holzkohle, Torfasche und gebrannter Erde aufzuspeichern und sämmtliche Jauche vermittelst einer Pumpe über das Gemenge zu verbreiten. Dieselbe wird völlig aufgesogen, der Haufen einige Male umgestochen und im Frühjahr mit der Turnipsaat eingebrüllt oder auch vermittelst Karren auf den Rübenacker gefahren.

Diese Beispiele mögen genügen, die sorgfältige Benutzung von gebranntem Thon und Asche zur Compostbereitung zu erläutern. Ich zweifle nicht, daß ein ähnliches Verfahren auch auf vielen deutschen Wirthschaften mit Nutzen eingeführt werden kann, daß ein ähnlicher Compostdünger auch die Erträge unserer Runkelrüben-, Zuckerrüben- und Kohlrübenfelder vortheilhaft erhöhen würde. Es ist deßhalb nicht erforderlich, die Haltung des Mastvieh's auf Lattenboden nachzuahmen; jede größere Wirthschaft bietet anderweitiges Material genug, welches zweckmäßig mit gebranntem Thon zu vermischen ist. Phosphorsaurer Kalk ist anerkannt eines der wirksamsten Düngungsmittel für Rübengewächse; die Auflösung der in der Wirthschaft gewonnenen, obwohl wenig beachteten Knochen durch Salzsäure und das Vermischen der Auflösung mit der übrigen Composterde dürfte daher als ein sehr einfaches Verfahren nicht ungewöhnlich erscheinen.

(Schluß folgt).

Anzeige.

Die Landwirthschaft und das Forstwesen im Herzogthum Braunschweig.

Braunschweig, Druck von Gebrüder Meyer, 1858.

Unter diesem Titel ist den Mitgliedern der XX. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe, welche im Herbst dieses Jahres zu Braunschweig abgehalten wurde, nach löblicher Sitte eine literarische Festgabe mit einem Vorworte des Herrn Finanzrathes Mengen überreicht worden, welche die Landwirthschaft und das Forstwesen des Herzogthums Braunschweig historisch und statistisch darstellt. Es zerfällt dieses Werk in folgende sechs Abhandlungen:

1. Grundzüge der Geschichte des Landes und der Landwirthschaft des Herzogthums Braunschweig, vom Hofrath und Professor Dr. jur. Dedekind in Braunschweig. S. III—CCXL.

2. Darstellung der Landwirthschaft, vom Kammer-Commissair Schönermark in Braunschweig. S. 1—60.

3. Agrarstatistisches, vom Kreisdirector Bussius in Braunschweig, aus dem statistischen Bureau. S. 61—96, mit Bauzeichnungen, nebst Erklärung derselben vom Prof. Ahlburg in Braunschweig.

4. Geschichte des Forstwesens im Herzogthum Braunschweig, vom Forstgehülfen Langerfeldt zu Hohenassfel. S. 99—170.

5. Gegenwärtiger Zustand, Verwaltung und Bewirthschaftung der Forsten, vom Kammersekretair Seitel in Braunschweig. S. 171—244.

6. Acker-Zusammenlegung, vom Landesökonomie-Commissair Stork in Braunschweig S. 245—275, mit 2 Karten, welche an einem bestimmten Beispiele den Zustand der Feldmarken vor und nach der Separation veranschaulichen. —

Die erste Abhandlung beginnt von den allerältesten, durch historische Quellen nur schwach erleuchteten und den Conjecturen großen Spielraum lassenden Zeiten der primitiven Bewohnung und Cultur des nordwestlichen Deutschlands und endet mit den wichtigen legislativischen Maßregeln, welche von Herzog Heinrich dem Frießfertigen zu Gunsten des Braunschweigischen Bauernstandes im Jahre 1433 getrof-

fen wurden. Ohne die große Gelehrsamkeit, von welcher diese Arbeit zeugt, und den gewissenhaften Fleiß, welcher auf dieselbe verwendet worden, irgend wie verkennen zu wollen, müssen wir doch der Meinung sein, daß es dem Publikum, für welches dieses Werk bestimmt ist, willkommenener gewesen wäre, wenn über die Zeit vor 1433 nur in gedrängter Kürze das historisch Feststehende mitgetheilt, dagegen die Geschichte der Landwirtschaft und der landwirthschaftlichen Gesetzgebung von 1433 an bis auf die Gegenwart geliefert worden wäre, an welche dann die zweite Abhandlung in passender Weise sich angeschlossen haben würde.

Letztere weist durch interessante Detailangaben nach, was auch auswärts im Allgemeinen bekannt und anerkannt ist, daß der landwirthschaftliche Betrieb im Herzogthum Braunschweig bereits eine respectable Stufe der Entwicklung erreicht hat und seit den Ablösungen und Separationen in weiterer rascher Aufnahme begriffen ist. Auch im Braunschweigischen sind die wichtigsten Verbesserungen der Landwirtschaft früher auf den größeren Gütern (den Domänen, Rittergütern u. s. w.) als auf den kleineren (den Bauergütern u. s. w.) eingeführt worden und es hat sich auch hier gezeigt, von welcher national-ökonomischen Wichtigkeit das Vorhandensein einer angemessenen Zahl größerer Güter abgesehen von anderen Gründen schon deshalb ist, weil diese Güter regelmäßig für die Dorfgemeinden ihrer Gegend Muster eines rationellen Betriebes geworden sind. Die größeren Güter haben dort auch bei Ablösungen und Separationen gewöhnlich die erste Hand geboten und mit dieser gänzlichen Umgestaltung der alten Agrarverhältnisse hat auch der Sinn und Eifer für die mannigfachen, nimmehr ausführbaren Meliorationen unter den bauerlichen Grundbesitzern in allen Kreisen des Landes sich verbreitet. Es gilt dies u. A. von der Drainage.

Bis 1852 geschah die Entwässerung von Ackerland und versumpften Wiesen in Braunschweig nur durch offene Gräben, Wasserfurchen und Fontanellen (Stein- oder Holz-Canäle). Nachdem auf Staatskosten einige Techniker ausgebildet worden, wurden in den Jahren 53 bis 57 auf Kammer- und Klostergütern 19366 Morgen mit einem Kostenaufwande von 235576 Thlr. drainirt, was einen Durchschnitt von circa 12 $\frac{1}{2}$ Thlr. für den Morgen ergibt. Jetzt trifft man im Braunschweigischen schon nicht selten selbst kleinere Landwirthe, welche ihre sämmtlichen nassen Aecker drainirt haben; so in den Aemtern Wolfenbüttel, Schöppenstedt, Salder, Schöningen, Rönigs-Lutter. Für den strengen und feuchten Boden des Kreises Gandersheim ist es von besonderer Wichtigkeit, daß die Drainirung ein früheres Beackern im

Frühlings ermöglicht hat. Was den Einfluß der Operation auf die Steigerung der Ernteerträge betrifft, so scheint sich im Braunschweigischen die Ansicht festgestellt zu haben, daß die drainirten Flächen ein Plus von 2—3 Hinton Roggenwerth an Früchten und Stroh per Morgen abwerfen, wozu noch die bessere Qualität der Früchte auf dem trocken gelegten Boden kommt. Auch Wiesen sind mit günstigem Erfolge drainirt worden; gegen Verschlammungen durch Ocher-Niederflüsse hat sich bis jetzt die Anwendung von 2" weiten Röhren in den Nebendrainen, so wie von getrichterten und entsprechend weiteren Röhren in den Hauptdrainen, dann das Umgeben der Röhren mit Kies, Thon oder Steinkohlenasche bewährt. Die Befürchtungen, daß (gut ausgeführte) Drainanlagen in sehr trocknen Jahren wie 1857 Acker und Wiesen zu trocken machen könnten, haben sich als unbegründet herausgestellt. —

Die Anlegung guter Düngerstätten, die fast auf allen Domainen und großen Gütern vorgefunden werden, finden auch bei den kleineren Grundbesthern immer weitere Nachahmung*). Man sieht durchgängig auf ein gleichmäßiges Vertheilen des Düngers auf der Miststätte, sucht in vielen, selbst bäuerlichen Wirthschaften die Verflüchtigung durch Einsichten von Rasenerde, Torfabfällen, Bauschutt, Pflagen u. s. w. zu verhüten und vertheilt da, wo nach beschaffter Verkoppelung die alte Dreifelderwirthschaft mit den Weiderechtigkeiten durch bessere Rotationen mit starkem Futterbau verdrängt worden**), die Abfuhr des Mistes gleichmäßiger auf das ganze Jahr, wodurch es möglich geworden, denselben zur rechten Zeit anzuwenden, jedem Boden den gerade für ihn passenden Dünger zuzuweisen und den durch das lange Liegenlassen des Mistes auf der Düngerstätte entstehenden großen Verlust zu verhüten oder wenigstens sehr zu vermindern. Das längere Liegenlassen des Mistes in Haufen auf dem Felde hat fast ganz aufgehört, indem

*) Auf dem Gute Sambleben geschieht die Düngerbereitung nicht in einer vertieften Miststätte, sondern auf einem, mit dem übrigen Terrain des Hofes gleich hoch gepflasterten und bis zum Mittelpunkte von allen Seiten allmählig circa 6" ansteigenden Platze, so daß der Dünger die höchste Stelle desselben annimmt. Es wird dadurch bewirkt, daß alles wilde Wasser von der Düngerstätte abgehalten und den Pferden das Anziehen des oft schwer beladenen Düngertwagens sehr erleichtert wird. Die verschiedenen Dünger von Kühen, Pferden, Schweinen werden schichtweise auf einander gelegt.

**) Ueber die seitdem eingeführten 4, 6, 8 feldrigen Wirthschaften u. s. w. giebt die Abhandlung S. 39 ff. interessante Notizen. Auf neue planmäßige Feltheilungen ist das Bestreben so allgemein hingeworfen gewesen, daß sogenannte freie Wirthschaften eigentlich nicht existiren. —

die Haufen auf dem Felde sogleich gestreut und wo möglich auch sofort untergebracht werden. Die Jauche wird von kleineren Landwirthern meistens zum Begießen des Mistes und Composthaufens verwendet, in größeren Oekonomieen aber, namentlich bei Brennereibetrieb, regelmäßig für sich allein vor oder nach der Saat oder bei Winterkorn recht oft für die junge grüne Saat benutzt.

Unter den künstlichen Düngmitteln scheint der Guano raschere Verbreitung gefunden zu haben, als Chilisalpeter und Knochenmehl. Die vorherrschende Ansicht der braunschweigischen Landwirthe über den Guano ist, daß derselbe nur als Unterstützungsdüngmittel anzusehen und auf seine Nachhaltigkeit wenig zu rechnen, daß nach dem Ausstreuen Feuchtigkeit folgen müsse, dann aber schon 60 Pfd. per Morgen genügen, jedoch auf schwerem Lehm- und Thonboden 100 Pfd. für Roggen und Weizen passend sind.

Culturgewächse. Außer dem gewöhnlichen gelben und weißen Winterweizen sind andere Weizenvarietäten nur versuchsweise gebauet worden. Allgemein üblich ist das Waschen, Einkälten und Uebergießen von gebranntem an der Luft zerfallenen Kalk; seltener das Uebergießen und Durchstechen des Weizens mit Kalkmilch. Man vermengt den Weizen gleichzeitig auch wohl mit Salz und Jauche und sucht durch Uebergießen von aufgelöstem Kupfervitriol (4—6 Pfd. per Wispel) dem Brande vorzubeugen. — Der Propsteier Saatroggen, häufig aus Holstein bezogen, lohnt im Braunschweigischen einige Jahre sehr gut, artet aber leicht aus; er wird im ersten Jahr nur halb so stark ausgesäet, als der einheimische. Andere Gerstenarten, als die große zweizeilige Sommergerste finden sich nur ausnahmsweise auf einzelnen größeren Gütern. Auf solchen wird auch hie und da der weiße Fahrenhafer auf schwerem Boden statt des gewöhnlichen weißgelben Rispenhafers gebauet. Sehr verbreitet ist der Anbau eines Gemenges von Gerste und Hafer, weniger anderes Gemenges z. B. von Gerste und Wicken, Hafer und Erbsen *). Unter den Hülsenfrüchten nimmt die große, weiße, weißblühende Erbse eine hervorragende Stelle ein. Auf schwerem Boden gedeiht die große Pferdebohne sehr sicher, auf mittlerem Boden wird die kleinere dunklere vorgezogen.

Der Raps, eine Hauptfrucht der größeren Güter, wird meistens gebrüht und zwischen den Reihen verarbeitet; ein Anhäufeln vor Winter hat das Gedeihen sehr gesichert und das Auswintern vermindert. — Der Anbau des Flachses ist im ganzen Lande verbreitet, und wird von

*) D. h. zum Reifwerden. Als Grünfutter ist ein Gemenge von Wicken, Erbsen, Bohnen, Hafer und Buchweizen im ganzen Lande üblich.

jedem kleinen Ackerwirth für sich und sein Gesinde betrieben; er wächst besonders schön in dem Amte Wechelbe auf Lehmboden, wo er sich durch Feinheit auszeichnet. Man nimmt meistens Rigaer und Lithauer Wein, alle 2—3 Jahre von Neuem dorthier bezogen. In Wechelbe ist eine Flachsbereitungs-Anstalt und Hebe-Spinnerei, welche grünen Flachs aufkauft, künstlich röstet und weiter verarbeitet. Durch Verkauf von grünem Flachs bringt der Bauer nicht selten den Morgen mit 40—60 Thlr. aus.

Unter den Futtergewächsen ist nächst dem rothen Koppfleer der Anbau der Runkelrüben und des langen Turnips allgemein. Von Zuckerrüben legt man die Kerne, bei Rüben zum Viehfutter ist das Pflanzen im Mai und Juni gebräuchlich u. s. w. u. s. w.

Wiesen. Erst in den letzteren Jahren nach Ablösung der Weibservitute konnte der Wiesen-Cultur lohnendere Aufmerksamkeit gewidmet werden; viele Niederungswiesen mit sauren Niedgräsern sind seitdem durch Entwässerungsgräben und durch Drainirungen zu guten Wiesen umgeschaffen; auf Höhwiesen sind Quellen und Sumpfstellen abgeleitet, Feldwiesen, wo sie sich dazu besser eigneten, in Ackerland verwandelt. — Von vorzüglicher Beschaffenheit sind die Wiesen in der Niederung der Weser. Die früher berühmten Leine-Wiesen haben seit der Gerabelegung des Flußbettes in Folge der Anlage der Hannoverschen Südbahn und da ihnen die alljährliche fruchtbare Ueberschwemmung des Hochwassers der Leine entzogen ist, im Ertrage bedeutend nachgelassen, so daß man zu künstlichen Bewässerungen und Zuführung des fruchtbaren von den anliegenden Feldmarken kommenden Schlammwassers seine Zuflucht nimmt. Eine bedeutende Anlage dieser Art ist neuerdings auf der Domaine Greene gemacht worden, wo ein verdeckter steinerner Kanal von 12 Fuß Durchlaß und circa 1000 Fuß Länge das Wasser eines Leinearmes in einen, $\frac{1}{2}$ Stunde langen Graben und so bis zu den entferntesten Punkten der circa 150 Morgen großen Wiesenflächen fortführt.

Aus der Darstellung der Viehzucht und Viehwirthschaft im Braunschweigischen Lande mögen hier folgende Data Platz finden.

Die Pferdezuucht ist besonders in den mit guten Weiden versehenen Aemtern Wechelbe, Vorsfelde, Calvörde und Thedinghausen von Erheblichkeit; die meisten Bauern besitzen hier eine oder mehrere Mutterstuten und halten, um diese zu schonen, eine im Verhältniß zum Areal starke Anspannung.

Aus dem herzoglichen Landgestüte werden 40 Hengste auf verschiedene Beschäl-Stationen vertheilt, die circa 2000 Stuten jährlich decken, von denen durchschnittlich 800 Füllen fallen. Außerdem steht den

Pferbezüchtern die Benutzung der Hengste des herzogl. Gestüts zu Harzburg zu Gebote. Von Privatpersonen werden selten Hengste zur Zucht gehalten. Es findet, wie es scheint, einige Ausfuhr von Pferden Statt, namentlich aus den Aemtern Gandersheim und Greene; im Ganzen aber bedarf das Land eines beträchtlichen Zuschusses von Arbeitspferden aus Hannover, Oldenburg, Holstein u. s. w. Wo bereits separirt ist und bessere Feld- und Communicationswege entstanden sind, haben viele kleine Rothsassen ihr Pferdegespann abgeschafft und bearbeiten nun ihr Feld mit Ochsen oder Kühen. —

Die Rindviehstämme werden meist durch eigene Zucht, daneben aber auch durch Ankauf von holländischen und friesischen Kühen ergänzt und es werden böhmische und bairische Ochsen zur Anspannung eingeführt. Die Rindviehschläge sind überall sehr gemischt, so daß in den meisten Gegenden des Landes ein bestimmter Charakter sich nicht mehr heraus erkennen läßt. Vielfach ist der Landschlag mit Bullen vom Harze, aus Ostfriesland, Holland, der Schweiz oder mit Nachkommen derselben gepaart. — Leider wird die Bullenhaltung in manchen Gemeinden auch jetzt noch dem Mindestfordernden überlassen, was in anderen Gemeinden nebst sonstigen Uebelständen mit der Weideauftheilung beseitigt ist. Charakteristisch ist die durch Kreuzung mit Schweizerbullen veredelte und dann konstant gewordene Harzrace, von welcher das Titelblatt des Werkes ein Bild giebt. Seit Ausfuhrung der Weideauftheilungen wird im Allgemeinen ganze oder halbe Sommer-Stallfütterung von größeren und kleineren Wirthen betrieben; nur ausnahmsweise dienen im Herbst die Grummetwiesen und der Stoppellke noch den Rindern und Kühen zum Hüten. Viele größere Güter hüten gar nicht mehr, andere beschränken das Weiden auf das Jungvieh. —

Die Schafzucht hat auf den großen Höfen eine hohe Stufe der Vollkommenheit erreicht; je größer die Wirthschaft, desto größer auch in der Regel die Schafhaltung im Verhältniß zum Areal und desto edler der Stamm. Einen bedeutenden Ruf, selbst im Auslande, haben die Merinoschäfereien der Güter Lucklum, Sambleben, Desebdt, Warberg u. s. w. sich erworben.

Die Weideauseinandersezungen haben nur auf einzelnen Gütern und in einigen Districten eine Beschränkung der Schafzucht mit Vergrößerung der Rindviehhaltung zur Folge gehabt, indem man in den meisten Fällen künstliche Acker-Weiden substituirt hat.

Die Woll-Production wird noch als Hauptzweck verfolgt; nur in einigen Orten in der Nähe der Zuckerfabriken von Braunschweig, Wolfenbüttel, Königsutter, Schöningen findet mit Preßrückständen, so wie im Amte Lhebinghausen auf Fettweiden Hammelmastung Statt. In-

dessen sind die Güter, den jetzigen Absatz-Conjuncturen folgend, welche eine mehr tiefe Wolle verlangen, in der Feinheit der Wolle zurückgegangen, wogegen die Woll-Ergiebigkeit etwa um $\frac{1}{3}$ gesteigert worden. Das Schaf ist mit dem Uebergange von der Electoralwolle zur Negrettiwolle, welche meist durch Kreuzung bewirkt wurde kräftiger, die Haltung und Fütterung wohlfeiler geworden.

Eine ausgezeichnete, rühmlichst bekannte Original-Negretti-Herde von 3000 Stück findet sich auf der Domaine Greene; sie ist vor 37 Jahren durch Ankauf von 300 Stück gebildet und durch consequent fortgesetzte Inzucht vollkommen rein erhalten worden; das durchschnittliche Schurgewicht daselbst ist 3 Pfd. 12 Lth. per Stück.

Die Winterlammung ist durchweg üblich; die Sommerlammung kommt zwar auf größeren Gütern bei geeigneter natürlicher oder künstlicher Weide vor, doch ist von derselben kein wesentlicher Nutzen erlangt worden. Die Sterblichkeit unter den Schafen hat sich mit dem allmählichen Verschwinden der ungesunden Angerweide überall sehr vermindert. —

Die Schweinezucht ist in den letzteren Jahren durch Kreuzungen — namentlich mit englischen Racen — auch bei den kleineren Ackerwirthen sehr verbessert worden; auf größeren Gütern kommt auch die reine Fortzüchtung englischer Racen vor. Da aber die Fruchtbarkeit der letzteren geringer ist, die Ferkel auch im zarteren Alter leicht sterben, so haben manche Landwirthe diese Kreuzung wieder eingestellt und den Typus wieder mehr zu den ursprünglichen Landracen umgebildet. Die kleinen Landwirthe nehmen ihren Bedarf an Säugeferkeln von den größeren Gütern oder vom Auslande. Die Mastung wird in der Regel nur für den eigenen Consum betrieben, jedoch in den Ämtern Vorsfelde und Calvörde, wo die Käsebereitung unbedeutend ist und die Molkeabfälle den Schweinen zu Gute kommen, stark zur Ausfuhr nach Magdeburg und Hamburg.

Der Aufsatz giebt auch über die Arbeiterverhältnisse Auskunft. Tagelohn und Akkordsätze sind in Folge der vermehrten Nachfrage nach Arbeitskräften für Eisenbahnbauten und Fabriken und für die intensivere Benutzung der separirten Grundstücke neuerdings um etwa 30 Procent gestiegen, obgleich jährlich ganze Schaaren von Männern, Weibern und Mädchen vom Eichsfelde und dem preussischen Regierungsbezirke Erfurt concurriren. Die Bauernwirthschaften müssen höhere Tagelöhne geben, als die größeren Güter, weil sie die Arbeiter nicht ständig und nicht so häufig in Akkord beschäftigen als letztere. Folgende, auf dem Rittergute Lulkum getroffene Einrichtung verdient in weiteren Kreisen bekannt zu werden. Dort zahlt der Tagelöhner für

Wohnung und 12 Q. Ruthen Gartenland jährlich 5 Thlr. (à 30 Gr.), erhält je nach der Größe seiner Familie $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Morgen Ackerland in zweiter Gare zu 1 Gr. 3 Pf. Pacht pro Q. Rutsche, hat den Schulunterricht für die Kinder und den Arzt für sich und seine Familie frei, den Apotheker halb frei, und wird, wenn er nicht mehr arbeiten kann, in ein besonders für diesen Zweck errichtetes sogenanntes Hospital unentgeltlich aufgenommen und unterhalten; letzteres ist in gleicher Weise für alte Tagelöhnerfrauen bestimmt. Der Tagelohn beträgt im Sommer für 10stündige Arbeit $6\frac{2}{3}$ und 5 Gr., im Winter für 8stündige Arbeit $5\frac{5}{6}$ und $4\frac{1}{6}$ Gr., resp. für den Mann und die Frau. Das Winterkorn wird zu $12\frac{1}{2}$ gr., das Sommerkorn und die Futterkräuter zu $6\frac{1}{4}$ Gr., Bohnen und Gras zu $7\frac{1}{2}$ Gr. per Morgen gemähet, Von seinem Verdienste hat jeder Arbeiter täglich 2 Pf. in die Sparkasse des Gutes einzuschießen und die Gutsherrschaft schießt schenkungsweise den gleichen Betrag zur Verzinsbarmachung ein. Bei schlechter Aufführung wird die geschenkte Quote zurückgenommen und unter die übrigen Arbeiter gleichmäßig vertheilt, die bisherige eigene Einlage aber zurück gezahlt. —

Die dritte Abhandlung giebt unter der Ueberschrift: „Agrarstatistisches“ aus dem statistischen Bureau Mittheilungen über die Culturfläche und deren verschiedene Verwendung, die Vertheilung des Grundbesitzes*), die Classeneinschätzung des Bodens nach der neuen Catastrirung, Ernte-Erträge und Viehstand.

Nach approximativen Annahmen macht von der Gesamtfläche aus:

das Ackerland	45,43 Proc.
das Gartenland	2,04 „
die Wiesen	9,16 „
die Aenger	7,44 „
die Waldungen	31,57 „
Debungen, Flüsse, Straßen u. s. w.	4,36 „
	<u>100.</u>

Sehr günstig erscheint hierbei das Verhältniß der productiven Fläche zu der unproductiven; ebenso das starke Forstareal. Letzteres fällt, was gleichfalls von großer Bedeutung ist, mit circa 70 Proc. auf die Staatswaldungen und 16—17 Proc. auf die Corporationswaldungen, so daß nur circa 13 Proc. der Forsten in Privathänden sich finden.

*) Nach den einzelnen Feldmarken zusammengestellt, woraus hervorgeht, daß in der Wirklichkeit die Grundbesitzungen größer sind und die Zahl der Grundbesitzer geringer ist, als Beides nach den Tabellen erscheint.

Nach der sogenannten Feldbestellungs-Tabelle von 1856 hatte das Ackerland (636400 Morgen), in Procenten ausgedrückt, folgende Verwendungs-

zu Körnerfrüchten	59,30
„ Hülsenfrüchten	11,44
„ Kartoffeln	8,03
„ Rüben*) u. Kohl	2,59
„ Futterkräutern	7,29
„ Oelfrüchten u. Wein	3,36
„ Handelsfrüchten **)	2,33
„ Ackerweide	2,23
„ Brache	3,43
	<hr/> 100.

Die Resultate der Braunschweigischen Viehzählungen hat bereits früher Dr. Henneberg in einem Aufsatze „Ueber Viehbestand und Viehzucht im Herzogthum Braunschweig“ (Abdruck aus Nr. XIX der Mittheilungen des landwirthschaftlichen Vereins für das Herzogthum Braunschweig) für die Jahre 1840—1850 verarbeitet. 1856 kamen:

	auf die Quadratmeile	auf 1000 Einw.
Pferde	389	96
Rindvieh	1270	316
Schafe	5289	1316
Schweine	859	214
Alles auf Rindvieh reducirt ***):	2597	645

1857 verglichen mit 1840 hat sich die Zahl der Pferde, Schafe und Gänse vermindert, des Rindviehes und der Ziegen vermehrt, der Schweine ziemlich auf gleicher Höhe erhalten. Es wird daneben die seitdem durch bessere Fütterungen gehobene Qualität der Thiere zu berücksichtigen sein. Innerhalb dieser Periode haben mehr oder weniger erhebliche Schwankungen Statt gefunden. So z. B. war die Zahl der Gänse 1840—55 von 77975 auf 58707 gesunken, hatte sich aber 1857 wieder auf 72155 Stück gehoben. War auch die Zahl der Schafe 1857 geringer als 1840, so ist sie doch seit 1853 wieder im Steigen und hat, was noch wichtiger ist, ihre Leistungen gesteigert.

*) ohne Zuckerrüben.

**) Darunter: Zuckerrüben auf 10736 Morgen, Cichorien auf 1792 M., Labad auf 501 M.

***) Wobei gerechnet worden: 3 Rüge = 2 Pferden = 30 Schafen = 12 Schweinen.

Es wurden gezählt

	1854	1857
ganz verebelt:	121053	130616
halb verebelt:	167336	175680
gar nicht verebelt:	70970	55456
	<u>359359</u>	<u>361752</u>

(Erst seit 1854 ist diese Unterscheidung bei der Schafszählung eingeführt worden). —

Wir müssen die beiden folgenden Abhandlungen, welche das Forstwesen Braunschweigs historisch und statistisch darstellen, übergehen, obgleich sie des Interessanten viel darbieten, weil der uns eng zugemessene Raum nur noch gestattet, die letzte Abhandlung, deren Gegenstand dem Gebiete dieser Zeitschrift näher liegt, kurz zu berühren.

Die gleich mit der allgemeinen 1755 angefangenen und in den 40er Jahren vollendeten Landesvermessung beabsichtigte Zusammenlegung konnte damals nur in sehr beschränkter Weise zur Ausführung kommen. Die unterm 26. März 1823 erlassene Verordnung über die Theilung der Gemeinheiten hatte sich als unzulänglich erwiesen; es wurde daher später eine umfassendere Gemeinheitstheilungsordnung ausgearbeitet, welche vom 20. Dec. 1834 datirt*) und durch Gesetze von 1836, 1842 und 1850 ergänzt worden ist. Unter Theilung der Gemeinheit versteht das Gesetz nach preussischem Vorbilde die Auseinanderlegung (Separation) der Feldmarkinteressenten überhaupt, so daß die Zusammenlegung darunter mit begriffen ist. Die Zustände waren oft sehr verwirrt und verwickelt, namentlich wenn auf einer und derselben Feldmark mehrere — 2, 3, selbst 4 — selbständige Schäfereiberechtigungen concurrirten**). Allen auf den Feldmarken vorkommenden gemeinheitlichen Verhältnissen und einseitigen Rechten hat die Gemeinheitstheilungsordnung von 1834 (wie in der Abhandlung bezeugt

*) Gleichzeitig erschien die Ablösungsordnung, über welche die Abhandlung sammt einer Darstellung der früheren Reallasten gleichfalls berichtet. Bis zum Schlusse des Jahres 1855 sind Zehnten, Dienste u. s. w. zum Capitalbetrage von reichlich 10 Mill. Thlr. abgelöst worden. Die Ablösung der Lasten und Tilgung der Capitallschuld ist durch die Vermittelung der Landescredit-Anstalt (der Herzoglichen Leihhaus-Casse) sehr erleichtert worden.

**) Von allen bäuerlichen Lasten scheinen in Braunschweig die Schäfereigerechtfame am schwersten empfunden zu sein und die meiste Erbitterung gegen die Berechtigten hervorgerufen zu haben.

wird) gehörig vorgesehen und zwar „in einer Klarheit und Präcision, welche, anfangs nicht selten bestritten, erst durch ihren praktischen Gebrauch so recht zur vollen Geltung gelangt ist.“

Ausführlich wird sodann die Art und Weise der Ausführung geschildert, welche auf einem besonderen Gesetze von 1835, betreffend die Organisation und den Geschäftskreis der Landes-Oekonomie-Commission so wie das Verfahren in Separations- und Ablösungs-Sachen, beruht.

Bis zum Schlusse des Jahres 1857 sind 200 geschlossene Feldmarken regulirt worden, welche 502760 Morgen Areal umfassen*) und zwar 5448 M. Gärten, 340000 M. Acker und Wiesen, 86005 M. Aenger, 44911 M. Forsten, 21462 M. Landstraßen, Wege und Gräben, 4934 M. gemeinschaftliche Anlagen. Die 340000 M. Acker und Wiesen lagen vor der Separation in 113629 Stücken; durch dieselbe sind 36499 Pläne (Koppeln) gebildet worden**). Die Gärten, wenigstens die an die Häuser grenzenden, sind meist in derselben Lage verblieben; auch die Forsten sind, abgesehen von der Weideseperation und Grenzbegrabigung, durch das Separationsverfahren wenig berührt worden, die Landstraßen, Wege, Gräben, gemeinschaftlichen Anlagen aber haben bei dieser Gelegenheit eine nicht unbeträchtliche Erweiterung und Vermehrung erhalten. Die Ackerflächen sind fast durchgängig der Acker- und Wiesen-Cultur übergeben worden.

Das Verfahren hat auf 84 Feldmarken 1—3 Jahre, auf 80 Feldmarken 4—6 Jahre, auf den übrigen 36 Feldmarken 7—13 Jahre gedauert, letzteres wegen besonderer Hindernisse, u. A. wegen bevorstehender Separation angrenzender Feldmarken, deren Verlauf abgewartet werden mußte. Verschiedene Planausführungen sind in den letzten 6 Jahren verzögert worden, weil die Vorarbeiten zu der neuen Grundsteuerveranlagung ein und dasselbe Personal in Anspruch nahmen.

Die Kosten der Separation und der sogenannten Folge-Einrichtungen (Wege, Gräben, Flußcorrectionen u. s. w.) haben von 44 Feldmarken, über welche die Rechnungen bis jetzt zum Abschlusse gelangt sind, bei einem Areal von circa 94600 Morgen pro minimo $1\frac{2}{16}$ Thlr.,

*) Eigentlich etwas weniger, weil einige Grundstücke, aus einer Separation in die andere übergegangen, doppelt verzeichnet sind. Andererseits sind 9 Theilungen nicht mit aufgeführt, welche besondere Genossenschaften, nicht eigentliche Feldmarken betrafen.

**) Diese Pläne umfassen aber die aufgetheilten Aenger mit; auch ist die Zusammenlegung der alten Stücke durchgreifender gewesen, als sie nach diesen Zahlen erscheint, weil in den 36499 Plänen mindestens 2000 ganz neue Parzellen stecken, welche vorschriftsmäßig Wohnhäusern zur Entschädigung für ihre bisherige Weiderechtigung überwiesen wurden.

pro maximo 3 Thlr. per Morgen, durchschnittlich $1\frac{1}{12}$ Thlr., ohne die Folgeeintrichtungen durchschnittlich 1 Thlr. $1\frac{1}{5}$ Gr. betragen, sind also gegen den erreichten Nutzen auch im Braunschweigischen unerheblich gewesen; überdies haben im Anfange erst manche Erfahrungen gemacht werden müssen mit Opfern, die später erspart wurden.

Die Separationen sind am meisten vorgeschritten in den Kreisen Wolfenbüttel und Helmstedt, demnächst in den Kreisen Braunschweig und Ganderäheim, am wenigsten in den Kreisen Holzminden und Blankenburg. Uebrigens ist die Separation bereits in ferneren 104 Feldmarken eingeleitet worden; es restiren dann noch 158 Feldmarken, von welchen vielleicht ein Theil der Regulirung überhaupt nicht bedarf, und es wird in Braunschweig die begründete Hoffnung gehegt, daß diese ganze so überaus wichtige und folgenreiche Reform des Agrarwesens in 15 bis 20 Jahren vollendet sein wird. —

Wir schließen diese Anzeige, die nur einzelne Punkte von allgemeinerer landwirthschaftlicher Bedeutung hervorheben konnte, mit dem Bemerken, daß das ursprünglich nur zur Vertheilung unter die Mitglieder der XX. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe bestimmte Werk nachträglich noch in den Buchhandel gelangen wird.

Göttingen im Nov. 1858.

G. Haussen.

Witterungscharakter im Juni 1858.

Die Temperatur dieses ersten der drei Sommermonate war auffallend hoch. Sie erhob sich nach der Vertiefung der letzten Woche des vorigen Monats schon am 4. auf $18\frac{1}{2}$ Grad in: tägliches Mittel, wo zugleich das Maximum nicht bloß des Monats, sondern auch des Sommers und somit des ganzen Jahres nämlich $24^{\circ}8$ Nachmittags um 2 Uhr eintrat. Das tägliche Mittel hält sich von hier ab unter mehreren merklichen, aber nicht unter 14° herabgehenden Schwankungen bis zum 17. auf einer fast tropischen Höhe, indem es am 9. auf $17^{\circ}9$, am 14. auf $18^{\circ}8$ und am 17. auf $19^{\circ}2$ steigt. An den genannten Tagen erhebt sich die Nachmittags-temperatur bezw. auf $23^{\circ}9$, $23^{\circ}5$ und $24^{\circ}7$, also fast auf die Höhe des schon erwähnten absoluten Maximums des gegenwärtigen Jahres. In den fünfzehn Tagen vom 4. bis zum 18. stellt sich die Durchschnittstemperatur auf $17^{\circ}26$, wie sie hierorts sonst in heißen Jahren kaum für sieben auf einander folgende Tage im Som-

mer erwartet werden darf. Boten doch im vorigen, nichts weniger als normalen und durch Sommerwärme sehr ausgezeichneten Jahre die wärmsten Perioden, z. B. die sechs Tage vom 25. bis zum 30. Juni mit einer Durchschnittstemperatur von $16^{\circ}5$, die fünf Tage vom 24. bis 28. Juli mit eben so viel, nämlich $16^{\circ}6$ und die sieben Tage vom 1. bis zum 7. August mit dem Durchschnitte $17^{\circ}8$ nur nahe ebenso intensive, in ihrer Länge aber der heißen Periode des diesjährigen Juni entschieden nachstehende Sommerextreme dar. Vom 18. bis Ende des Monats läßt die Wärme, gleichsam von der vorausgegangenen Anstrengung erschöpft, erst rasch, dann unter mehreren Schwankungen langsam sinkend nach. Das tägliche Mittel kommt schon am 22. bis auf $12^{\circ}1$ herab, steigt Tags darauf nur bis $14^{\circ}3$ und schwankt bis zum 30. nur zwischen $10^{\circ}0$ und $12^{\circ}4$. Die durchschnittliche Temperatur der zehn letzten Tage des Monats beträgt nur $13^{\circ}0$, und bleibt also gegen die der besprochenen fünfzehntägigen Periode um $4\frac{1}{4}$ Grad zurück. Die tiefste Temperatur des Monats trat am 26. Morgens 6 Uhr ein und betrug $7^{\circ}9$. Die Temperaturschwankung war also für den ganzen Monat $16^{\circ}9$, die Schwankung in den täglichen Mitteln aber $9^{\circ}17$. Die mittlere Temperatur des Monats betrug $15^{\circ}31$ oder, corrigirt, $15^{\circ}29$, und die Durchschnitte für die Stunden 6, 2, 10: $12^{\circ}77$, $19^{\circ}46$, $13^{\circ}71$. Diese zunächst auf Göttingen bezüglichen Ziffern finden in den Aufzeichnungen an den übrigen Beobachtungsplätzen des Landes ihre Parallele, nur daß die Extreme in manchen Gegenden sich etwas abweichend stellen, indem von mehrzähligen Maximis oder Minimis bald eines, bald ein anderes prävalirt. Während zu Otterndorf der 4., wie in Göttingen, das Maximum zeigt, und in Ringen dasselbe am 5. eintritt, ist es an den übrigen Punkten, in Clausthal, Hilbesheim, Hannover, Celle, Lüneburg und Emden der 17., an welchem die höchste Temperatur des Monats eintrat, und welcher in unserer Gegend nur $0^{\circ}1$ hinter dem 4. zurückblieb. Dies Maximum findet sich in Clausthal $23^{\circ}2$, in Celle $25^{\circ}5$, in Hannover und Otterndorf $26^{\circ}0$, in Hilbesheim $26^{\circ}2$, in Ringen $26^{\circ}4$, in Lüneburg $26^{\circ}6$, und in Emden (an einem registrirenden Thermometer abgelesen) sogar $29^{\circ}0$ notirt. Ebenso fällt in Otterndorf und Emden das Minimum auf den 3., dort mit $9^{\circ}3$, hier mit $6^{\circ}3$, an den übrigen Punkten aber gegen Ende des Monats, in Göttingen, wie schon erwähnt auf den 26., in Hannover und Ringen auf den 27., in Clausthal, Hilbesheim, Celle und Lüneburg auf den 28. im Betrag zwischen $5^{\circ}4$ und $9^{\circ}6$.

In den mannfach wechselnden Luftströmungen waren während der ersten Monatshälfte südliche Winde einigermaßen als vorwaltend erkennbar, vielfach unterbrochen durch nördliche Ströme. In der zwei-

ten Hälfte walteten letztere, und zwar etwas entschiedener, vor. Die Nordwestwinde aber waren intensiver und stellten dadurch die mittlere Windrichtung des Monats auf nahe NW, die Prävalente. Trotz dieses vielfältigen Wechsels in den Luftströmungen war der Luftdruck nur sehr wenig veränderlich und das Barometer schwankte so wenig, nämlich zwischen 335,08 p. Linien (am 9.) und 330,68 (am 23.), wie es selten im Verlauf eines Monats vorkommt. Der mittlere Barometerstand war in Göttingen 332,66 Linien, 0,4 Linien höher als im Mai. — Die Unentschiedenheit und Labilität der Winde kennzeichnete sich noch dadurch, daß die mittlere Richtung an andern Punkten des Königreichs bald NW, bald SW, bald (wie in Ringen) NO befunden ist, was indeß zum Theil seine Erklärung darin findet, daß nicht an allen Orten neben der Richtung auch die Intensität aufgezeichnet wird. In der Kleinheit der Barometer-Schwankung stimmen dagegen alle Beobachtungspunkte überein.

Die Niederschläge waren gering und erreichten kaum die Höhe wie im Januar d. J. nämlich 14,20 Linien, also obwohl fast das Doppelte des trockenen April, doch kaum zwei Drittel des Mai, der gleichwohl noch wasserarm heißen durfte. Geringer noch war das meteorische Wasser in Clausthal, kaum 11 Linien, bedeutender dagegen in Hilbesheim (20,7), in Otterndorf (28,8) und in Ringen (45,1). Bei der Ausgiebigkeit, welche den einzelnen Niederschlägen im Sommer eigen zu sein pflegen, darf es nicht auffallen, wenn dieselben, wie in diesem Sommer, durch Ungleichheit in der Vertheilung, doppelt ungleiche Summen für die Höhe des Wasserquantums herausstellen, ein Umstand, der sich leider in den Resultaten der diesjährigen Ernte, welche sich nicht bloß durch Zurückbleiben hinter den Ziffern einer Mittelernte, sondern auch durch auffallende nach Fruchtorten wie nach Landstrichen hervortretende Ungleichmäßigkeit charakterisirt hat, fühlbar geworden ist. Die Luftfeuchtigkeit war, trotzdem daß der diesjährige Juni um $1\frac{3}{4}$ Grad wärmer war als der vorjährige, höher als im vorigen Jahr. Die Dampfspannung betrug im Mittel 4,77 Linien und die Sättigung 66,6 Procent, im vorjährigen Juni 3,82 Linien und 61,0 Procent, — freilich übereinstimmend mit den im vorigen Juni gegen den diesjährigen um 5,1 Linien zurückstehenden Niederschlägen. Aber so große Trocknungsgrade (z. B. von 18 Procent, am 3. M. 2 Uhr) wie im diesjährigen Juni sind im ganzen vorigen, so heißen und trocknen Jahre wenigstens hier nicht beobachtet worden.

Die Gewitter, hierorts fünf an der Zahl, fielen in die heiße Periode des Monats, auf den 4., 10. (mit einigen Hagelkörnern), 12., 17. und 18. Wetterleuchten aber ist außer am 10. und 11. auch am

23. beobachtet. Moorrauch, wie gewöhnlich bei Nordwestwinden, trat am 2., 3., 7., 8. und 20. auf. In andern Gegenden waren die Gewitter zum Theil frequenter. Während in Clausthal an 3 Tagen, in Hildesheim und in Lingen an 4, in Bieleburg, wie in Göttingen, an 5 Tagen Gewitter aufgezeichnet sind, hatten Hannover 6, Celle und Otterndorf 7 Gewittertage. In Lingen findet sich Moorrauch an 7 Tagen, an den übrigen Orten nur 1 bis 4 mal notirt.

Der Juni hatte weder ganz heitere noch ganz bedeckte Tage. Die 10 hellen sonnigen Tage (mit weniger als 3 Zehntel durchschnittlicher Bewölkung) fielen auf den 3. bis 9., d. 14., 16. und 17., die 8 trüben Tage (mit über 7 Zehntel Bewölkung) auf d. 1. und auf das letzte Drittel des Monats. Die durchschnittliche Bewölkung für den ganzen Monat betrug (ganz wie im April) 4,7.

Wie im Mai, obwohl minder häufig, ist auch im Juni der gewöhnliche Haloring um die Sonne, zuweilen nur fragmentär, wahrgenommen.

Der heutige Juni darf als heiß und trocken bezeichnet werden.

Witterungscharakter im Juli 1858.

Die kühle und nach der excessiven Wärme der vorigen Tage um so unangenehmere Periode des Juni setzte sich bis zum 12. Juli fort, so daß unser Sommer in den 3 Wochen vom 21. Juni bis zum 12. Juli eine Periode mit starker Temperaturdepression aufwies, deren durchschnittliche Wärme $12^{\circ}35$ betrug, also 2 volle Grade unter der in diesem Theil des Jahres zu erwartenden Temperatur. Der in den Juli fallende Theil dieses kühlen Abschnittes (vom 1. bis zum 12.) ergibt als Durchschnitt nur $11^{\circ}8$, und ist somit noch um $1^{\circ}2$ kälter als das letzte Junidrittel. Die Schwankungen sind während dieser Zeit nicht unbedeutend, indem die Vormittagstemperatur um 6 Uhr am 3. auf $8^{\circ}5$, am 5. und am 9. auf $9^{\circ}5$ und am 11. auf $9^{\circ}2$ fällt, dagegen des Nachmittags um 2 Uhr die Wärme am 5. auf $17^{\circ}2$ und am 9. auf $19^{\circ}7$ steigt. Vom 12. ab erhebt sich die Temperatur allmählich und es folgt eine kurze warme Periode vom 15. bis zum 21., worauf die letzten zehn Monatstage in die vorherige Kühle zurückfallen. Die Mitteltemperatur der warmen Juliwoche beträgt $15^{\circ}2$, immer noch 2 Grad gegen die heißen 14 Tage des Juni zurückbleibend, aber fast $3\frac{1}{2}$ Grad höher, als in den ersten beiden Wochen des Monats. Die Nachmittagstemperaturen $21^{\circ}4$ am 17., $22^{\circ}7$ am 19. und $22^{\circ}3$ am 21. bleiben merklich hinter denen des vorigen Monats zurück, und doch

sind sie die höchsten des ganzen Monats, der bei normalem Gang der Wärme etwa um die Zeit des 26. das jährliche Sommermaximum herbeiführt. Die durchschnittliche Temperatur der letzten zehn Tage, in welchen sich mehr ein Sinken als Oscilliren kund giebt, beträgt $12^{\circ}8$. Die beiden letzten Tage zeigen Morgens und Abends Temperaturen, die bis unter 10° herabgehen, doch liegt das Minimum des Monats $8^{\circ}5$ gegen den Anfang nämlich d. 3. Vormittags 6 Uhr. Das Maximum von $22^{\circ}7$ d. 19. ist bereits erwähnt. Die mittlere Temperatur des Monats beträgt $13^{\circ}41$, verbessert: $13^{\circ}50$; die Durchschnitte für die drei Beobachtungsstunden $11^{\circ}41$, $16^{\circ}60$, $12^{\circ}22$. In andern Gegenden fallen die Extreme zum Theil verschieden. Die höchste Temperatur (zwischen $21^{\circ}0$ und $24^{\circ}9$) in Celle und Otterndorf auf den 17., in Bingen, auf den 19., in Clausthal und Emden, wie hier, auf den 19., an den übrigen Beobachtungsplätzen auf den 21., die tiefste Temperatur aber (zwischen $5^{\circ}9$ und $13^{\circ}9$) in Hilbesheim, Lüneburg und Bingen auf den 1., in Clausthal, Hannover, Celle und Otterndorf auf den 2., in Emden dagegen auf den 26. Durchweg bleibt sowohl in den Extremen als in der mittleren Temperatur der Juli gegen den Juni zurück.

Vom Gang des Barometers ist nur erwähnenswerth, daß er in diesem Monat schwankend und unruhiger war, als im vorigen. Die Quecksilbersäule ging siebenmal auf und nieder, und stand in unserer Gegend am 18. auf dem Maximum von 334,44, am 25. auf dem Minimum von 326,72 Linien. Der mittlere Barometerstand des Monats war 330,85, 1,8 Linien tiefer als im Juni. Den Schwankungen des Luftdrucks entsprechen die in buntem Wechsel auftretenden südlichen und nördlichen Luftströme, vorwiegend durch Südwest und West vermittelt. Windige Tage waren häufiger als im Juni, besonders lebhaft war der Nordwest am 11. und der West am 25. Die mittlere Richtung in hiesiger Gegend war $S\ 72^{\circ}\ W$ oder fast WSW , nahezu ebenso an den übrigen Orten.

Die starken Niederschläge des Juli zeichnen diesen Monat mehr noch durch den Contrast gegen die herrschende Trockenheit der vorigen Monate als durch die excessive Quantität des gefallen meteorischen Wassers aus. Hier in Göttingen fielen an 19 über den ganzen Monat vertheilten Regentagen über 5 Zoll Wasser (60,56 Linien). Den 9. 10. und 11. fielen über 30 Linien (so viel als im April und Mai zusammen genommen), dabei regnete es vom 10. auf den 11. ohne Unterbrechung 21 Stunden lang. Der Regen am 9. ergab 10,84 Linien. Heftige Gewitterregen setzten sich in diesen Fällen in anhaltende sogenannte Landregen fort, während sie zu anderen Malen nur auf wenige

Stunden beschränkt waren. Gewitter mit zum Theil starken und frequenten Explosionen traten nicht bloß in dem kurzen warmen Abschnitt vom 15. bis zum 21. sondern namentlich auch in der kühleren Periode vorher ein. Es waren 6 Gewitter und zwar an den Tagen des 1., 9., 12., 17., 19., 22., daneben Wetterleuchten am Abend des 21. Das Gewitter zwischen 1 und 2 Uhr am Nachmittag des 12. war von Platzregen mit (erbsengroßen) Hagelförnern begleitet. Die mittlere Dunstspannung des Monats war 4,78 Linien, der des Juni gleich, wogegen bei der niedrigeren Temperatur und in Uebereinstimmung mit den reichlicheren Niederschlägen die Dunstfättigung im Mittel 76 Procent betrug. Die Niederschlagshöhe betrug in Hildesheim, Lüneburg und Emden nur zwischen 40 und 50 Linien, in Otterndorf 57, in Hannover dagegen 71,5 und in Clausthal, der Gebirgsstation, sogar 125,9 Linien oder fast $10\frac{1}{2}$ Zoll. Die Zahl der Regentage ist minder ungleich: in Hannover und Emden 13, in Hildesheim 14, in Lüneburg 15, in Otterndorf und Clausthal 16, in Gelle, wie in Göttingen, 19, in Lingen 20. Gewittertage sind an den meisten Orten nur 4 gezählt, in Lüneburg sogar nur 3, in Hannover und Hildesheim 5. Wenn demnächst die Aufzeichnungen der atmosphärischen Vorgänge über einem umfassenderen Areal zu Gebote stehen werden, so dürfte sich herausstellen, wie vorzugsweise der niederschlagsreichere Juli seine gänzliche Vereitelung aller Ernteausichten verhindert hat, ebensowohl aber durch große Ungleichförmigkeit den Ertrag in verschiedenen Gegenden in hohem Maße ungleich hat ausfallen lassen.

Bei den frequenten Regentagen darf es nicht befremden, wenn, wie bei uns, nur 1 heller Tag (der 16.) neben 16 wolfigen und 14 trüben, worunter 5 ganz bedeckte, gezählt werden, und wenn die durchschnittliche Bewölkung des Monats 6,9 betrug; nahe so trübe als der Mai. In Hildesheim aber wurden 4, in Gelle 6, in Lüneburg sogar 7 helle Tage gezählt. Moorrauch ist nirgend bemerkt.

Im Ganzen stellt sich der Juli dieses Jahres als kühl und regnerisch dar.

Witterungscharakter im August 1858.

Der letzte Tag des Juli hatte bei uns eine mittlere Temperatur von $10^{\circ}7$. Mit dem beginnenden August steigt die Wärme wieder binnen fünf Tagen, anfangs bei bedecktem Himmel und Regen am 2., dann unter allmählicher Aufheiterung, bis sie am 5. im Mittel $16^{\circ}23$ und Nachmittags um 2 Uhr $21^{\circ}3$ erreicht. Von hier ab treten mehrere

2. Th. scharfe und stark ausgeprägte Temperatur-Oscillationen ein, welche den größten Theil des Monats der Art in Anspruch nehmen, daß sie nur durch eine fünftägige ebenmäßig sommerwarme Periode vom 9. bis zum 14. unterbrochen erscheinen. Nichts desto weniger waren die ersten zwei Drittel des Monats mit kurzen Unterbrechungen warm und sonnig und erst vom 20. ab das letzte Drittel trüb mit nasser Kühle.

Die Temperatur erleidet vom 5. bis zum 9. eine starke Depression, vermöge welcher sie am 7. bis auf $11^{\circ}87$ sinkt, und der 8. Morgens 6 Uhr $9^{\circ}1$ zeigt. Vom 9. bis zum 14., der erwähnten sommerlichen Periode, hält sich das tägliche Mittel zwischen $16^{\circ}4$ und $17^{\circ}0$, und der Temperatur-Durchschnitt dieser sechs Tage beträgt $16^{\circ}67$. Eine zweite Depression fällt zwischen den 14. und 19., so daß die mittlere Temperatur des 16. $13^{\circ}0$ beträgt und den 17. Morgens das Thermometer auf $9^{\circ}3$ sinkt. Der 19. erhebt sich noch einmal auf $17^{\circ}50$ und zeigt Nachmittags 2 Uhr eine Wärme von $22^{\circ}6$, der Nachmittags-temperatur des 13. gleich und nur um $0^{\circ}3$ von der Nachmittags-temperatur des 14. (dem Maximum des Monats) übertroffen. Von hier an sinkt die Wärme rasch: am 20. ist sie schon $4^{\circ}6$ tiefer als Tags vorher und am 22. gar $6^{\circ}23$ tiefer, nämlich $11^{\circ}27$. Die Temperatur Morgens 6 Uhr am letztgenannten Tage geht auf $7^{\circ}6$ herab, das Minimum des Monats. Nach einer geringen Erhöhung, durch welche die mittlere Temperatur des 24. auf $13^{\circ}80$ gelangt, zeigt die letzte Woche des August eine beträchtliche Abkühlung und namentlich der 28. und 29. eine Mitteltemperatur von 9 Grad. Die letzten elf Tage vom 21. bis zum 31. ergaben einen Temperaturdurchschnitt von $11^{\circ}26$, d. i. $5^{\circ}4$ tiefer, als jene sechs warmen Tage. Einschließlich der beiden Depressionen um den 7. und den 16. stellt sich die durchschnittliche Temperatur für die Zeit vom 4. bis zum 19. auf $14^{\circ}44$, immer noch $3^{\circ}18$ höher, als die im letzten Monatsdrittel. Die Mitteltemperatur des ganzen Monats war $13^{\circ}57$, corrigirt: $13^{\circ}64$, kaum verschieden von der des vorhergehenden Juli, aber über $1\frac{1}{2}$ Grad unter der Temperatur des vorjährigen August. Für die Stunden 6, 2, 10 war sie $11^{\circ}20$, $17^{\circ}12$, $12^{\circ}38$. An den übrigen Beobachtungspätzen war, mit Ausnahme der höhern Station Clausthal ($11^{\circ}9$) und von Hildesheim ($13^{\circ}45$), das Monatsmittel über 14 Grad.

Der Wind, obwohl in der Intensität im Ganzen gering, war häufigem und oft scharfem Wechsel in seiner Richtung unterworfen. Beharrlich und stark war nur der Nordwest der ersten Tage des Monats, unterbrochen von kurzem Einfallen des Südwestwindes am 4. und 5. In der warmen Zeit vom 9. an folgten Süd und Südost mit

Windstillen, worauf sich vom 21. an Nord und Nordwest und niederschlagsreiche Südwestwinde einstellten. Die mittlere Richtung ergibt sich für unsere Gegend WNW, nämlich N (70°) W. Die Ventilation war 0,823, die Prävalente 0,222. Der vielfache und bunte Richtungswechsel stellt die mittlere Richtung für andere Beobachtungsorte bald, wie hier, auf NW, bald auf SW, bald auf NO, je nach der Prävalenz dieser oder jener Richtung.

Der Luftdruck zeigte weniger, aber nicht minder erhebliche Schwankungen, als im vorigen Monat. Das Barometer stieg bis zum 7. oder 8. Am letzteren Tage erfolgte der höchste Stand Morgens 6 Uhr mit 335,94 Linien. Hierauf folgte ein Sinken, welches durch eine geringe Steigung (bis auf 333,46 Linien) am 16. unterbrochen wurde, bis zum 20., wo das Tagesmittel 328,56 Linien war. Nach abermaligem Steigen bis zum 24. zur Höhe von 332,04 Linien tritt ein Sinken bis zum 28. ein, wo das Minimum des Monats 328,15 Nachmittags 2 Uhr stattfand. Das Steigen der letzten drei Tage erfolgte sehr langsam. Die erste Monatshälfte hatte durchschnittlich einen hohen, die zweite einen tiefen Barometerstand. Diese Durchschnitte sind 332,75 für die ersten sechszehn, und 330,12 für die letzten fünfzehn Tage. Der mittlere Barometerstand des ganzen Monats war 331,476 Linien, 0,63 Linien höher als im Juli, 1,18 Linien tiefer als im Juni. Von den Extremen fiel an anderen Orten das Maximum entweder gleichfalls auf den 8. oder auch schon auf den vorhergehenden Tag, das Minimum aber an einigen Plätzen (Hannover und Bingen) schon auf den 21., an anderen so, wie in Göttingen auf den 28.

An Niederschlägen stand der August dem Juli wesentlich nach, ohne eben wasserarm zu sein, nur in der Ungleichförmigkeit der Verteilung ist er dem vorigen Monat ähnlich. In Göttingen fielen 40,47 Linien Regen an 15 Tagen, wovon auf die wärmere Periode vom 1. bis 19. nur 11,2 Linien an 5 Regentagen kommen, die übrigen 29,3 Linien gehören dem kühleren Zeitraum vom 20. bis 31. an, in welchem nur 2 Tage, der 24. und 31., ohne Regen waren. Hannover zählte nur 6, Emden 9 und Otterndorf 10 Regentage, die übrigen Gegenden aber 14 bis 16, also nahe ebenso viel als die unsrige. Dagegen war das Regenquantum nur in Bingen (46,3 Linien) und Hildesheim (40,13) dem hiesigen nahe gleich, während sich in Clausthal — wie zu erwarten — das größere Quantum von 52,9 Linien, dagegen in Hannover nur 29,0, in Emden 28,6, in Otterndorf 19,9 und in Lüneburg 16,4 Linien notirt finden.

Gewitter brachte der Monat nicht viel weniger als die beiden vorhergehenden Sommermonate, in Göttingen an 4 Tagen (6 Gewit-

ter) in Hilbesheim an 7, in Hannover an 5, in Celle an 4, in Lingen an 3, in Lüneburg und Emden an 2 Tagen, in Clausthal und Otternborn nur an einem Tage. Daneben fand bei uns Wetterleuchten an 7 Abenden statt.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse waren ziemlich normal. Die durchschnittliche Dunstspannung betrug hierorts 4,88 Linien, die Sättigung 77,4 Procent. An andern Orten variiert der Sättigungsgrad nur wenig, nämlich zwischen 71 (Emden) und 79 (Clausthal). Eigenthümlich bleibt, und vorläufig ohne genauere Erklärung, daß die Nordflüste in diesem Monat, trotz des dort prävalirenden Nordostwindes an Niederschlägen wie an Zahl der Regentage den Binnengegenden nachsteht und hinsichtlich der Feuchtigkeit sie wenigstens nicht übertrifft.

Moorrauch ist nur in Emden zweimal beobachtet.

Die Bewölkung war räumlich eben so ungleich, als die damit in nahem Zusammenhang stehenden Niederschläge. Wir zählten hier 4 helle, 16 wolfige und 7 trübe Tage. Letztere fielen vorzugsweise auf das letzte Drittel des Monats. Der durchschnittliche Bewölkungsgrad für den ganzen Monat war 5,7. Im flachen Binnenland, in der Haide, herrschte größere Helligkeit des Himmels, da in Celle 13, in Lüneburg 17 helle Tage verzeichnet sind.

2.

Marktpreise im Monat Juli 1858.

Berichtigung. Nach einer Mittheilung des Statistischen Bureau's zu Hannover sind die Marktpreise in der Stadt Hilbesheim für den Monat Juli 1858 (1. Septemberheft v. J.) folgendermaßen zu berichtigen:

	höchster Preis	niedrigster Preis
Weizen, der Himten . .	46 ggr. — Pf.	36 ggr. — Pf.
Roggen, „ „ . . .	36 „ — „	30 „ — „
Gerste „ „ . . .	28 „ 8 „	26 „ — „
Kartoffeln „ „ . . .	20 „ — „	10 „ — „
Frische Butter, das Pfund	8 „ 8 „	6 „ 8 „
Rindfleisch, „ „	3 „ 8 „	3 „ — „
Roggenstroh, 100 Pfund	29 „ 4 „	22 „ 8 „

Die Preise der übrigen Erzeugnisse sind in der Tabelle richtig angegeben.

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen im Monat September 1858,
angestellt in:
Göttingen, Clausthal, Hildesheim, Hannover, Celle, Lüneburg, Ottern-
dorf, Lingen und Emden

Die Aufhebung der Theilbarkeit des Grundbesitzes und die Durchführung der Verkoppelung und Gemeinheitstheilung in Bezug auf Göttingensche Verhältnisse.

Ein Vortrag,

gehalten am 10. Februar 1858 im Conversatorium der landwirthschaftlichen Academie zu Göttingen.

Vom Pastor Sander in Geismar*).

In einem schwachen und unbewachten Augenblicke habe ich vor einiger Zeit die Aeußerung fallen lassen, daß ich in dieser Versammlung gern einmal einige Fragen und Gesichtspuncte zur Sprache gebracht sähe, allenfalls selbst zur Sprache bringen möchte, die mir im Hinblick auf Verkoppelung und Gemeinheitstheilung, Aufhebung oder Ablösung der Weiderechte, Theilbarkeit des Grundeigenthums und der hiemit zusammenhängenden Privat- und Gemeindeverhältnisse von großer Erheblichkeit scheinen. Wie vielfach ich nachher das unbedachte Wort auch bereuet habe — der verehrte Herr Präsident hat mich dabei festgehalten: ich denke, in der Absicht, den hier versammelten Meistern der Theorie und der Praxis an meinem Beispiele zu zeigen, wie verkehrt oft von den Laien, selbst wenn man ihnen sonst im Allgemeinen einigen Verstand zuzutrauen geneigt ist, die weisesten Dinge und Maßregeln, sobald sie nur einigermaßen über ihren alltäglichen Gesichtskreis hinausliegen, angesehen und aufgefaßt werden, damit sie — ich meine die Meister — die Nothwendigkeit einsehen lernen, bei Darlegung ihrer Ordnungen und Einrichtungen noch mehr, als bisher geschehen, zu dem Verständniß der außerhalb ihres Kreises Stehenden sich herabzulassen. Zumal wenn diese Letzteren, als bei der Ausführung irgend-

*) Dieser Vortrag erregte ein so allgemeines Interesse, daß der Discussion desselben noch zwei folgende Sitzungen ausnahmsweise gewidmet wurden. Ueber die Einwendungen, welche hiebei dem Redner in Betreff mehrerer Hauptfragen gemacht wurden, hoffen wir in einem der folgenden Hefte nähere Mittheilung liefern zu können.

D. Red.

wie betheiligt oder gar zum Mitsprechen berechtigt, für eben diese Ausführung gewonnen werden müssen. Wie wenig behaglich nun aber auch die Lage eines Mannes ist, der sich auf diese Weise zur Disposition und schließlich vielleicht gar völlig bloß stellen muß: ich bin einmal darin und kann nur hoffen, daß einerseits Ihre Rücksicht und Schonung sie mir in etwas erträglich machen wird, anderseits aber die große Bedeutung der Dinge selber, auf die ich eingehe, Ihr Interesse so sehr in Anspruch nehmen möchte, daß Sie darüber die Mangelhaftigkeit meiner Behandlung derselben keiner näheren Beachtung unterziehen.

Von vorn herein muß ich nun aber erklären, was diese meine Behandlung betrifft, daß es nicht meine Absicht sein kann, mich an die Beleuchtung oder Lösung der von mir bezeichneten Fragen und Verhältnisse überhaupt, auch nur annäherungsweise zu wagen; vielmehr ist es mir lediglich darum zu thun, in Betreff der Ausführung der erwähnten Ordnungen und Einrichtungen und ihrer Anwendung auf die Verhältnisse unserer nächsten Umgebung, unserer Göttingenschen Zustände, meine Bedenken zu erheben und, soviel ich denn vermag, zu begründen.

Ich habe mir erlaubt, diesen Bedenken in drei Thesen Ausdruck zu geben und diese dem Herrn Präsidenten einzuhändigen; ich lese sie jetzt vor und gehe dann zu dem Versuche, sie zu begründen, über:

1. Die unvermittelte Einführung einer Geschlossenheit der Bauer-güter und einer Untheilbarkeit des ländlichen Grundbesitzes würde der Ruin unserer Provinz sein.
2. Die allgemeine Durchführung der Verkoppelung, im Sinne der darüber bei uns bestehenden Gesetze, würde sich entweder als unnütz, oder als verderblich erweisen.
3. Gemeinheitstheilungen, wie sie unsre desfallsigen Ordnungen im Auge haben, würden in hiesiger Gegend geradezu von zerstörender Wirkung sein.

Die von mir vorangestellte Behauptung über die Theilbarkeit des Grundbesitzes, im Gegensatz zur Geschlossenheit der Höfe, scheint mir die Haupt- und Grundfrage der ganzen Angelegenheit zu berühren.

Bei ihrer Erörterung kann ich mich natürlich nicht auf die verschiedenen landwirthschaftlichen und volkwirthschaftlichen Theorien über diese Frage einlassen. Sowohl zu einer auch nur übersichtlichen Darlegung, als zu einer wissenschaftlichen Kritik derselben im Allgemeinen, fehlen mir die zureichenden Mittel. Indes will ich zur näheren Feststellung des Standpunktes, aus dem ich die Frage ansehe, zum voraus schon jetzt bemerken, daß ich den Gegnern der Zersplitterung der Höfe

der Theilbarkeit der Grundstücke, im Princip vollkommen beipflichte. Ich halte dies System an und für sich, und in consequenter Durchführung gedacht, für verderblich. Was uns von seinen Folgen in Frankreich, im südlichen Deutschland und zum Theil in unserer nächsten Nachbarschaft auf dem Rheinsfelde berichtet wird, ist geradezu abschreckend. Und dennoch muß ich für dasselbe, für die Theilbarkeit des Grundbesitzes, in Bezug auf unsre Provinz, aus den wichtigsten geschichtlichen, volkswirtschaftlichen und sittlichen Gründen auf eine längere Zeit hinaus eine unabweisliche Berechtigung in Anspruch nehmen. Es ist nämlich mit ihm, wie mit einer homöopathischen Arznei. Gesunde Zustände — also für unsre Betrachtung solche, in denen ein zuträgliches Verhältniß zwischen gebundenem und fliegendem Grundbesitz, zwischen geschlossenem Hof-, Meyer- oder Hofland, und theilbarem Erbland anderseits, besteht — werden durch das Hineinwerfen des Systems allgemeiner Theilbarkeit zerrüttet und in eben die verderbliche Krankheit gebracht werden, aus der, wo sie sich, wie bei uns, findet, dasselbe doch wiederum allein heraushelfen und herausheilen kann. Jeder andere Versuch der Heilung würde, wie ein verkehrt angewandtes Pflaster, das Uebel auf die inwendigen ebleren Theile des Organismus werfen. Da ich einmal in medicinische Vergleiche hineingerathen bin, so will ich doch bemerken, daß, wenn ich die hier fraglichen Verhältnisse unserer Provinz als eine Krankheit bezeichnet habe, ich darunter nicht eine Krankheit der Auflösung, deren Ende Untergang und Tod ist, sondern, was die Aerzte so nennen: eine Entwicklungskrankheit verstehe, die bei richtig geleitetem Verlaufe zu Erstarkung und Gesundheit führt. Ich halte unsre Provinz in der hier in Betracht kommenden Hinsicht, wie so oft mißverständlich und vorzugsweise leider an den Stellen, von denen die Leitung der Dinge ausgehet, bis auf den heutigen Tag geschiehet, nicht für ein zurückgekommenes Land, sondern für ein noch zurückgebliebenes; ich fürchte deshalb auch kein Verkommen, sondern sehe für sie noch eine Zukunft, in der sie sich, was Ackerbau, Behäbigkeit und Wohlstand betrifft, zur vollen Ebenbürtigkeit mit den andern Provinzen des Vaterlandes, und wie ich denke und hoffe: frei von dem dunklen Hintergrunde, auf dem dies Alles dort beruhet, emporgearbeitet, hinaufentwickelt haben wird. Es kommt nur — und das ist eben Grund und Zweck meiner Bedenken, die ich Ihnen vorgelegt habe — darauf an, die im natürlichen und lebendigen Fluß auf dies Ziel hin begriffene geschichtliche Entwicklung nicht durch fremdartige Mittel und Einrichtungen willkürlich zu unterbrechen.

Lassen Sie mich nunmehr in den Verlauf eben dieser geschichtlichen Entwicklung näher eingehen.

Es ist anzunehmen und wäre, wenn hier Zeit dazu wäre, auch unschwer nachzuweisen, daß bis auf einen gewissen Zeitpunkt hin hier bei uns sich die gleichen Zustände gebildet hatten, wie in den unter gleichen Verhältnissen — ich meine sowohl des Bodens, als des alten sächsischen Rechtslebens und der überlieferten sächsischen Stammesgewohnheiten — mit unserm Landestheile stehenden Nachbarprovinzen des Königsreichs: im Ralenbergischen, Hilbesheimischen und so fort. Dies war der Fall etwa um die Mitte des 16. Jahrhunderts. Damals fanden sich von den ursprünglichen Bildungen der Ackergrüter, bei denen die 3 nothwendigen Stücke eines solchen: die Hoffstätte, die Gemeindeberechtigung oder das Ectwort, und das Acker- und Wiesenland, die Hufe, nach einer bestimmten und gleichmäßigen Regel verbunden gewesen waren, kaum noch vereinzelte Ueberbleibsel. Es gab wohl keine einzelne Gemeinde, geschweige eine ganze Gegend, in denen nicht die Ackerhufe, als worauf ich Ihre Aufmerksamkeit zuerst lenken muß, von einzelnen Hoffstätten ganz oder doch größtentheils abgekommen und anderen in zwei- drei- und mehrfachem Maße zugelegt war. Diese Zulegungen, diese Ansammlungen früher geschieden gewesener Hufen, und zwar von Alters her freier und ebenso von Alters her an sie bebauende Knechte ausgethan gewesener, später s. g. Latenhufen, wie auch anderseits Lehnland, Allodium, Dienst- und Zehnt-freies und mit Dienst, Zehnten oder sonst belastetes Land, unter einander gemischt zu nunmehr s. g. Höfen, waren übrigens keinesweges, was wir jetzt so heißen: geschlossene Besitzungen. Ihre Eigenthümer konnten sie jederzeit durch Abspaltungen verkleinern oder durch neue Zulegungen vergrößern, je nachdem persönliche Neigung, oder die aus der Kriegsverfassung, aus den Verhältnissen des Frohndienstes oder der gemeinen Last sich ergebenden Umstände sie für das eine oder das andere bestimmten. Die allmähliche festere Ausprägung der oben gedachten Verhältnisse mußte freilich auch nach und nach jene Ansammlungen, wenigstens factisch, mehr in ihrem einmaligen Bestande festigen. Und da kam denn auch der Einfluß der Doctrin hinzu, und aus ihrer Classificirung der verschiedenen Besitzungen in Voll- Halb- und Viertelhöfe, oder welche verschiedene Bezeichnungen in den verschiedenen Gegenden für dieselbe Sache sonst üblich werden mochten, entstand ein neues und sehr wirksames Moment für die Consolidirung der einmal gegebenen Zustände. Wie diese Bemerkungen so ziemlich auf alle Hofbildungen zur angegebenen Zeit — um die Mitte des 16. Jahrhunderts — Anwendung finden, so auch die, daß damals diese Höfe sämmtlich, mit sehr seltenen Ausnahmen, soweit sie vor unsere Betrachtung hier gehören, ich meine soweit sie nicht eigentliche Domanial- oder Ritter- und diesen gleichste-

hende Güter waren, in der Hand ihrer Bebauer nicht Eigenthum waren. Diese waren vielmehr durchweg nur *Meyer*, d. h. im damaligen Sinne des Wortes: reine Zeitpächter, während Fürsten, Ritter, Klöster, städtische Patrizier u. s. f. die eigentlichen Eigenthümer waren.

Wie diese Ansammlungen verschiedener Hufen um Eine Hofstätte, diese Hofbildungen im Laufe der Zeit entstanden waren, muß ich vorerst ganz dahin gestellt sein lassen. Ebenso kann ich nicht näher auf die Gründe eingehen, welche in der wiederholt bezeichneten Periode dazu führten, daß Gesetzgebung, Verwaltung und — um ein neues Wort für eine alte Macht zu gebrauchen: öffentliche Meinung, darauf hinzuarbeiten anfangen, diese Bildungen einerseits in ihrem augenblicklichen Bestande zu festigen und so Vollhöfe, Halbhöfe, Großköthereien und dergleichen im neueren Sinne zu schaffen, anderseits aber auch gleichzeitig die Besitzverhältnisse dergestalt zu ändern, daß den bisherigen Zeitpächtern ein dauernder und erblicher Anspruch an das Meiergut zugewandt wurde. Beides geschah durch die stufenweise aber gleichwohl ziemlich rasche Entwicklung derjenigen Rechtsverhältnisse zwischen dem eigentlichen Eigenthümer, dem Gutsherrn, und dem Bebauer oder Meyer, die in ihren verschiedenen Ausprägungen Erbpacht, Erbenzins, Meyerrecht u. s. w. genannt wurden. Wie diese, wo sie Eingang gefunden, sich nachher ausgebildet und schließlich in unsern Tagen dazu geführt haben, vermitteltst der Ablösungsordnungen die Nachkommen und Nachfolger der ursprünglichen Zeitpächter zu wirklichen und vollen Eigenthümern zu machen, gehört eben so wenig zu meiner Frage, als mir eine Untersuchung, inwiefern hier etwa Verkoppelung und Gemeinheitstheilung als heilsam, vielleicht gar als das eigentliche natürliche Schlußglied dieser ganzen Entwicklungskette anzusehen sein möchten, für meine Zwecke von Interesse ist.

Ich mußte nur so nachdrücklich, wie geschehen ist, darauf hinweisen, um recht deutlich ins Licht treten zu lassen, daß wir in unseren Gegenden und für unsere Verhältnisse einen ganz anderen Entwicklungsgang als den geschichtlich berechtigten, und damit zugleich eine gesunde Zukunft verbürgenden, anzuerkennen haben. Der eigentlich treibende innerste Grund, und somit auch das rechte Ziel, ist dort wie hier eine angemessene und haltbare Gestaltung der Besitzverhältnisse an Grund und Boden. Aber der Weg ist vom 16. Jahrhundert an ein ganz verschiedener. Dort ist durch die große und folgenreiche Rechtsbildung jenes und die aus ihr hervorgegangene eben so bedeutungsvolle des 19. Jahrhunderts, die Ablösungsordnung und was mit beiden zusammenhängt, namentlich die Geschlossenheit und Untheilbarkeit des Grundbesitzes erreicht, was hier, wie ich eben zu zeigen habe, in ganz anderer, zum

Theil gradezu entgegengesetzter Weise theils bereits, wenigstens in seinen Anfängen, erreicht ist, theils noch erzielt werden muß: die Bildung eines festen, kräftigen, besitzenden Bauernstandes inmitten einer, als worauf ich besonders Gewicht lege, tüchtigen und ihrer gesicherten Lebensbedingungen frohen ländlichen Bevölkerung überhaupt. Und um dies zeigen zu können, muß ich Sie bitten, zunächst die geschichtliche Thatsache festhalten zu wollen, daß die Meyerordnungen, das Erbmeyerrecht — um diese Eine Bezeichnung für alle vorhin erwähnten in ihrem Wesen und ihren Wirkungen ohnehin ganz gleichen Bildungen zu gebrauchen — bei uns, abgesehen von geringen Ausnahmen, keinen Eingang gefunden haben.

Die betreffenden Behörden haben, wie es scheint, es allerdings nicht an Versuchen fehlen lassen, diesen Eingang herbeizuführen; allein sie scheiterten wohl hauptsächlich am Unverstande derer selber, zu deren Gunsten sie angestellt wurden. Wir sind bis über die Mitte des vorigen Jahrhunderts reichende Beispiele der Art bekannt. Die Untergerichte forderten sie, gewöhnlich auf dreijährige Perioden und einen Frucht- pachtzins gerichteten Pacht-, oder mit dem, ich muß es wiederholen, damals überall und hier noch heutiges Tages für jederlei Art von Pacht und Miethen üblichen Ausdruck: die Meyer-Contracte zur Confirmation ein. Die Pächter oder Meyer, nicht ahnend, welche erwünschte Folge für sie eine solche Confirmation, die nach der aufgetommenen Praxis der erste, oft auch gleichzeitig der letzte Schritt zur Herstellung eines Erbmeyerverhältnisses war, in sich schloß, scheuten die Gebühr oder fürchteten mißtrauisch irgend eine Falle und wandten sich deshalb anfragend und beschwerend an ihre Verpächter, ihre Gutsherrn; und diese, denen die eigentliche Bedeutung der bezeichneten Einforderung hinlänglich bekannt war, untersagten natürlich in ihrem eignen wohlverstandenen Interesse die, wie sie sich auszudrücken pflegten: eigenmächtige Neuerung. Anderwärts, und namentlich seit in den Nachbarprovinzen die Benennungen Meyerhöfe, Meyerbriefe, Meyerland schon die neuere Bedeutung erhalten, verleiteten diese Ausdrücke die von dort her gekommenen Beamten damit die ihnen geläufigen Begriffe zu verbinden, welche dieselben im Kalenbergischen oder Hildesheimischen Meyerrecht hatten, und hiernach in unseren Gegenden Zustände schon voranzusetzen, die sie erst hätten schaffen sollen. Wo sich bei uns hier und da, z. B. im vormaligen Gericht Garde oder im alten Amt Bracken-berg, geschlossene Meyerhöfe finden, wird das Ergebnis wohl immer auf das Durchgreifen energischer Beamten oder auf die Connivenz solcher Gutsherrn zurückzuführen sein, die, etwa im Lüneburgischen oder Kalenbergischen wohnend, der soeben erwähnten Begriffsverwechslung ihrerseits zugänglich

waren. Die Pachtmehereirei blieb, worauf es uns nur ankommen kann, unter diesen Umständen weitaus die herrschende Regel.

Neben dem Meyerlande in diesem Sinne, was, wie ich wiederholen muß, auch regelmäßig außerhalb der Gemeinde stehenden und auch zugleich auswärts wohnenden Besitzern, Rittersn, städtischen Patriziergeschlechtern, Beamtenfamilien, oder auch fürstlicher Kammer, Klöstern, städtischen Kammereien gehörte, hatten die Dorfbewohner selber meistens nur sehr wenig eignes Land: kleinere Lehne, Robungen aus der Gemeinheit, im Wege der Verjährung und noch mehr der Erschleichung oder doch mindestens der Ersizung zu Erbenzinsbesitz gemachtes ehemaliges Kirchen- und Pfarrland und dergleichen. Wir sind Dörfer bekannt, deren Bewohner von alten Zeiten her bis in unsre Tage hinein nicht ein Fünftel, ja zuweilen kaum ein Zehntel ihrer Feldmark ihrerbeigen nennen konnten. Daneben hatte sich die Sitte gebildet, daß die Meyer oder Pächter, ungeachtet sie durchweg, wie bemerkt, immer nur auf drei Jahre meyherten, doch die Bauten auf den Höfen aus eignen Mitteln, und zwar gern besorgten. Denn es erschien ihnen dies als eine Garantie dafür, daß ihnen die Pacht nicht gesteigert oder das Meyergut nicht gar abgenommen werden konnte, da der neue Meyer dem abtretenden die Gebäude erst hätte bezahlen müssen. Bis auf den heutigen Tag hat sich dies Verhältniß und auch die von ihm erhoffte Wirkung bei den sich zahlreich in unserer Provinz findenden Meyerhöfen der Klosterkammer erhalten. Dem Erben, welchem der Vater die ihm zugehörenden Gebäude des Pachthofes einsetzt, wird regelmäßig auch die Pachtung selber eingethan, die auf diese Weise durch viele Geschlechter hindurch bei derselben Familie und, abgesehen von den letzten Pächterneuerungen, so ziemlich auch für denselben Pachtzins verblieben ist. Freilich war in älterer Zeit auch ohne die eben berührten Verhältnisse an eine nennenswerthe Steigerung des Pachtkanons so lange nicht leicht zu denken, als dieser in Frucht, und zwar gewöhnlich für jeden Morgen im Winter- und Sommerfelde — das Brachfeld war frei — jährlich, oft auch ein Jahr ums andere, ein bestimmter Scheffelsatz entrichtet ward. Es kam nur darauf an — und ich bitte Sie, diesen Umstand als eine der Hauptursachen bemerken zu wollen, die ersichtlich dazu beigetragen hat, die bäuerliche Landwirthschaft bei uns so lange hinter dem Stande derselben in andern Gegenden zurückzuhalten und das Aufkommen eines soliden Wohlstandes zu hindern — daß der Meyer sich vorsichtig eines den Ertrag zu augensfällig mehrenden Wirthschaftsbetriebes enthielt.

In dieser Beziehung war es ein großer Fortschritt, daß nach und nach die Sitte herrschend wurde, den Meyerzins ganz oder doch theilweise zu Geld zu setzen. Denn nun hatte der Gutsherr, etwa der Rath

der Marktstadt oder ein in ihr wohnender Patrizier, die abgesehen von den Administratoren der Domanial- oder Klosterzinsböden, mit ihren Zinsfrüchten eben, lange Perioden hindurch die eigentlichen Kornhändler waren, sowohl die Möglichkeit als das Interesse verloren, seinen Meyer, wenn er zu Markte zog, in der Absicht zu controliren, um zu erfahren, ob der Mann nicht doch so viel mehr ernte außer seinem Haushaltsbedarf und dem Zinskanon, daß ihm letzterer recht wohl erhöht werden könnte. Vielmehr konnte der Bauer jetzt dreist, ohne sofortige Steigerung seines Zinses fürchten zu müssen, durch bessere und fleißigere Wirthschaft den Ertrag seines Gutes steigern. Namentlich konnte er das Brachfeld — und davon datirt ja überall eine bessere Periode in der Geschichte der Landwirthschaft — in ausgebehnterer Weise besömmern, ohne zu befahren, daß ihm auch von den einzelnen bestellten Feldern dieser Abtheilung ein Scheffelsatz abgefordert werden möchte.

Leider wurde aber anderseits mit dieser Möglichkeit, den Wohlstand zu vermehren, durch eine andere fast gleichzeitig aufkommende Gewohnheit wiederum ein Schlund eröffnet, welcher einen großen Theil des Erwerbs fast nutzlos verschlang. Es geschah nämlich, daß es, besonders im Anfang des vorigen Jahrhunderts, üblich wurde, dem Meyer mit den Gebäuden des Meyerhofes, die, wie ich vorhin erwähnt, meistens schon aus seinen Mitteln von ihm erbauet oder doch übernommen waren, nun auch den Hofraum, die Bau- und Wirthschaftsstätte selber, zugleich mit der Gemeinderechtsame zum Eigenthum, etwa unter Vorbehalt einer Erbzinsabgabe — die, was bemerkenswerth ist, in vielen mir bekannten Fällen gleich hinterher abgelöst wurde — käuflich zu überlassen. Auf diese Weise wurde das uralte Zusammengehörige: die Hufe nach der einen Seite hin und die Hofstätte nebst dem Ectwort nach der andern Seite hin getrennt und förmlich unter zwei Eigenthümer getheilt. Der Gutsherr, der die Hufe behalten hatte, hatte den evidenten Vortheil, daß er hinsichtlich ihrer Verpachtung nun viel freiere Hand bekam, als da noch der durch seine Gebäude lästige „Hof“ — oder wie man die Stätte, weil sie als Zubehör des gutsherrlichen Sitzes, des Klosters, Ritterguts oder Patrizierhauses angesehen wurde, gern nannte: „das Vorwerk,“ damit verbunden war. Der Bauer hinwieder hatte rücksichtlich der Einrichtung und Benutzung der Baulichkeit ebenfalls freiere Hand, als da er dabei, ungeachtet er auf seine Kosten bauete, der Genehmigung des Gutsherrn bedurfte; in Betreff der Gemeindennutzungen aber und der Gemeindelasten bekam er als nunmehriger wirklicher Besitzer der Gemeinderechtsame ein bei weitem selbständigeres und werthvolleres Stimmrecht, er stand und stimmte in der Gemeinde kraft eignen Rechts. Und über das Alles glaubte er, weil doch ein anderer Pachtlihaber nicht

gleich die nöthigen Scheunen- und Wirthschaftsräume hätte, seiner Pachtung noch eben so sicher zu sein, als früher, wo er sie mit dem Hofe zusammen hatte. Allein in dieser letzten Beziehung sah er sich doch sehr bald getäuscht. Ein Nachbar, der auf dieselbe Weise einen Hof erworben, aber seine bisherige Pachtstufe entweder für schlechter hielt oder unter einiger Erweiterung seiner Baulichkeiten noch Pachtland hinzunehmen konnte, bot ihn ab und in den eben erworbenen, nunmehr nackten Gebäuden steckte sofort ein nutzloses, verlornes Kapital.

In der That ist oft in ganzen Dörfern kaum ein einzelner Fall zu finden, wo nach einem halben Menschenalter eben das ursprünglich Zusammengehörnde auch noch wirklich zusammen gewesen wäre. Die Meyerhöfen wanderten von einem Hofe zum andern und wurden auch wohl, zumal seit die Pachtperioden auf sechs oder noch mehr Jahre ausgedehnt zu werden pflegten, in mehrere Complexe zertheilt an solche Pächter vermeyert, die ihre Rothsassenstellen für eine kleine Wirthschaft einrichten konnten.

Vielerwärts freilich, namentlich wo keine an ein Gut zu leistende Frohndienstpflicht oder dergleichen äußere Verhältnisse noch einigermaßen die größeren Complexe zusammen gehalten hatten, oder wo die Dienstherrschaft den mehreren Pachtinhabern eines solchen Complexes ein reiheweises Ableisten der Dienstpflicht erlaubte, war diese Zertheilung schon weit früher vorgekommen. Man findet fast in jedem größeren Dorfe viele Höfen solchen Meyerlandes, das von seinen Hofstätten oder Vorwerken schon vor so langer Zeit abgetrennt und in kleineren, gewöhnlich nach Höfen zu 30 Lagermorgen oder deren Bruchtheilen bemessenen Zusammenlegungen verpachtet ist, daß man die Stätten jener, oft noch in Lehnbriefen und andern Urkunden ausdrücklich erwähnten Vorwerke gar nicht mehr zu bezeichnen weiß, sie höchstens da vermuthen kann, wo eine Anzahl kleiner Rothsassen- oder Anbauerstellen den Besitzern der Höfen Rauchhuhn-pflichtig oder sonst zu Erbzins verbunden sind.

In mehrfacher Hinsicht wurden diese Verhältnisse dem Auffammeln eines soliden Vermögens in den einzelnen Familien äußerst hinderlich. Fürs erste blieb eine solche, außer etwa auf den Kloster- und Domamantialhöfen, zu diesem Zweck nie lange genug in der Reihe der größeren Landwirthe; sodann war es, und zwar für den ganzen Ort, sehr erheblich, daß der Pachtshilling nunmehr ganz ungekürzt durch sonst erst im Dorfe zu den Baulichkeiten zu verwendende Abzüge aus ihm hinaus in die Hand des auswärtigen Landbesizers wanderte, und endlich mußte jetzt von den Pächtern eine Masse von Arbeit und Kapital auf ihre Gehöfte zur Herrichtung von Wirthschaftsgebäuden verwandt

werden, die vielleicht schon nach ein oder zwei Pachtperioden, wenn das Land dann in andere Hände kam, vollkommen überflüssig und damit werthlos wurden.

Leicht springt auch außerdem, worauf ich nur im Vorbeigehen aufmerksam machen will, in die Augen, daß eben diese Verhältnisse die auffällig leichtfertige und dabei wunderbar verschränkte und verschachtelte Art der Bebauung unsrer Göttingenschen Gehöfte zur nothwendigen Folge haben mußte, die noch heute für eine bessere Wirthschaft, namentlich für vortheilhafteren Düngergewinn meist gradezu hinderlich ist. Und nach einer andern Seite hin, die mir persönlich zwar ganz besonders am Herzen liegt, auf die ich indeß doch hier und heute auch nur im Vorbeigehen hinweisen darf, konnten jene Verhältnisse ebenfalls nicht ohne tiefgreifende Einwirkung bleiben, ich meine nach der Seite des kirchlichen, sittlichen und socialen Lebens hin. Wo keine einzige Familie, selbst nicht die auf einem Kloster- oder Domanialhofe sitzende, eine feste gesetzlich begründete Garantie dafür hatte, daß auch nur das nächste Geschlecht noch bei dem Pachtgut und damit in der Reihe der eigentlichen Ackerleute belassen bleibe, da konnte sich keine Familientradition und keine feste vererbliche Familiensitte bilden, eben so wenig ein nur aus dem Gefühl sicherer und dauernder Behabigkeit hervorgehender Sinn für gefällige Ordnung des Besitzes, für Werke dauernden Gemeinwohls und für Uebung einer über das augenblickliche Almosen hinausgehenden Wohlthätigkeit. Und wie der Fleiß der Hände, so kann unter solchen Umständen auch das Streben nach geistiger Bildung nur auf ein unruhiges Ertragen und Erraffen für den unmittelbaren Bedarf oder Gewinn ausgehen. Selbst der Genuß muß in unmittelbarster, wenn auch sonst noch so roher Gestalt der willkommenste werden. —

Fasse ich nunmehr das Ergebniß meines bisherigen Versuchs, die bis zum Erscheinen der Ablösungsordnungen in den ersten dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts ziemlich stetig fortgeschrittene Entwicklung der hiesigen Grundbesitzverhältnisse seit der Zeit zu schildern, wo im 16. Jahrhundert anderwärts die Einführung und weitere Ausbildung des Erbmeynerrechts begann, in wenige Worte zusammen, so kann ich das so ausdrücken: Während in andern Gegenden unsres Vaterlandes jene Rechtsbildung durchbrang und die damals vorhandene Vertheilung des Landes in Vollhöfe, Halbhöfe und wie sonst diese Bezeichnungen in den Gegenden verschieben lauten mögen, so ziemlich ein für alle mal fixirte, blieben diese Zustände hier nicht bloß flüchtig und veränderlich, sondern wurden dies im Laufe der Zeit nur noch immer mehr.

Dem gegenüber mußte nun aber die Berechtigung an der gemeinen Mark, an Wald, Weide, Anger u. s. w. sich dort und hier ebenfalls

ganz verschieden gestalten. Ich habe Sie jetzt zu bitten, daß Sie mir den Versuch gestatten, auch hievon eine Skizze zu entwerfen.

War die eben bezeichnete Berechtigung ursprünglich sicher für jede Hufe eben so gleich, wie die Verpflichtung zum Tragen der gemeinen Last und zu Ableistung des Gemeinendienstes, so mußte beides dann auch ungleich auf die einzelnen Glieder der Gemeinde fallen, als die Hufen selber in deren Hand, sei es nun kraft eignen Besitzrechtes oder als Pachtungen, verschiedene und ungleiche Zusammenlegungen erfahren hatten. Wo wie z. B. im Kalenbergischen, diese zu irgend einer Zeit zufälligen Zusammenlegungen durch die Meyerordnungen gesetzlich für immer gefestigt wurden, da war damit auch die entsprechende Vertheilung der Gemeindelaast und, letzterer wiederum entsprechend, das Maß der Berechtigung am Gemeindegewinn, mit einem Wort: das alte Rechtswort oder die Gemeindeberechtigung, zugleich mit gefestigt. Namentlich das Recht der Erbsitzbenutzung mußte nothwendig auf eine bestimmte Stückzahl sowohl für die verschiedenen Klassen der Voll- Halb- und Viertelhofner, wie für diejenigen Gemeindeglieder normirt werden, welche bei ihren Stellen gar keine eigentliche alte Hufe- oder Hofländerei hatten, bei denen also auch nicht der Hof, die Hufe, sondern die Wohnstätte selber, die Casa, zu deutsch: die Kathe oder Kothe den Kern und Mittelpunkt ihres Besitzes bildete. Wie die Hofbesitzer oder Inhaber von dem wichtigsten Bestandtheile ihres Besitzthums, vom Acker den allgemeinen Namen: Ackerleute erhalten, so heißen jene, die Besitzer des Rothhauses: Rothsassen oder Röther. Ich führe dies Naheliegende indeß nur darum an, weil ich beiläufig aus dem Namen schon hier auf die altzugesandene Wichtigkeit der Gemeindeberechtigung in ihrer ursprünglich völligen, und nachher noch immer nach erheblichen Seiten hin beständig fortbauernnden, Gleichheit einen Schluß zu machen, Sie veranlassen möchte. Für die größeren Gemeindegerechtsame der verschiedenen Ackermannsklassen giebt es nämlich so wenig allgemeine, als besondere Bezeichnungen; die Berechtigung des Rothsassen heißt: Rötherei. Und ebenso wird vielerwärts auch die Berechtigung des Ackerhofes gradezu und officiell genannt. Denn sie unterschied sich von jener in den weitaus meisten Fällen nur durch eine größere Verpflichtung zur Gemeinelaast, namentlich zum Spanndienst, und durch eine größere Berechtigung zur Betreibung der gemeinen Weide. Der Gemeindevaalt und die Gemeinde-Theilwiesen werden fast durchweg von einer Normirung, wie ich sie kurz vorhin erwähnt habe, ausgeschlossen geblieben sein. Ersterer weil von ihm der größte Hufner oder Ackermann, abgesehen von seinem größern Bedarf an Bauholz, welches deshalb dem einzelnen Berechtigten auch nur nach dem Maße dieses Bedarfs zugetheilt zu werden pflegte, da er noch nicht

für seinen größeren Viehstapel kochte und mit seinem Gesinde dasselbe Heerdefeuer und denselben Ofen benutzte, nicht mehr nöthig hatte als der kleinste Rödter. Von den ohnehin gewöhnlich nur geringen Theilwiesen aber bedurfte der kleine Rödter seinen Antheil noch dringender zum Heugewinn, als der große Ackermann, der doch wohl in der Regel mit seiner Hufe auch eigne Wiesen im Besiz oder Gebrauch hatte.

Durchaus anders nun legten sich alle diese Verhältnisse hier bei uns aus. Das Land war zu der Zeit, als der Gemeindegewinn und die Gemeindelast anfangen erheblich zu werden, oder doch diese Erheblichkeit ins Bewußtsein der Menschen trat, in seiner Beziehung zu den Hoffstätten und Berechtigungen bereits, wenn auch noch theilweise in größeren Zusammenlegungen, vollständig fliegend und theilbar, und wurde dies von Tage zu Tage noch mehr, und wo in einzelnen Fällen, wie bei Korporationsbesitzungen, Stätte, Hufe und Berechtigung factisch noch zusammenblieben, da konnte man doch seitens der Gemeinde rechtlich keine solche Geschlossenheit zugestehen. Sobald dies geschehen wäre, hätte man eine Ausnahme in Betreff der Gemeindegerechtfame zugelassen, welche bald zu Bruch und Auflösung der gesammten hieher gehörigen Ordnungen und Verhältnisse geführt haben würde. Wie tief man dies fühlte, beweisen die unzähligen und heftigen Streitigkeiten, die fast allenthalben da geführt sind, wo es nothwendig wurde, das Verhältniß eines wirklichen, außerhalb der Reihe der bauerlichen Besitzungen unzweifelhaft stehenden Gutes zur Gemeinbenutzung klar zu stellen. Inzwischen liegt ein Eingehen auf die hiemit berührten Zustände und Vorkommenheiten von meinem heutigen Wege, ungeachtet ich damit manche Erläuterung und Unterstützung meiner Aufstellungen gewinnen könnte, doch zu sehr ab. Ich lenke darum sofort in meinen eigentlichen Gang wieder ein mit der Bemerkung, daß die auswärtigen Besitzer der Meyerländereien selber fort und fort desto mehr an Stimme und Einfluß in der Gemeinde verlieren mußten, je mehr ihre früheren Hoffstätten mit der Gemeindeberechtigung in das wirkliche Eigenthum der ehemaligen Meyer derselben übergingen. Die Gemeindeberechtigten selber dagegen, die Reihelente lernten sich immer mehr allem außerhalb ihres Kreises, außerhalb der Gemeinde Stehenden und zumeist eben den auswärtigen Ländereibesizern gegenüber, als eine besondere Korporation und unter sich als alle einander gleichberechtigt fühlen. Denn die hier üblichen Benennungen: Ackermann und Rödter — wenn amtliche Aufstellungen, Taxbeschreibung, und dergleichen hie und da von Vollmeyern, Halbmeyern und dergleichen reden, so geschieht das lebiglich aus Unverstandenhait hiesiger Zustände — bezeichnen niemals und bezeichnen auch noch heute nicht, wie anderwärts, einen Unterschied des Besizes

und der Berechtigungen und Verpflichtungen, sondern durchaus nur einen Unterschied der augenblicklichen Beschäftigungsart oder vielleicht des landwirthschaftlichen Betriebes. Wenn der Röther des Ackermanns Meyerhufen pachtet, so wird er für die Zeit der Pachtbauer Ackermann und dieser wird Röther, ungeachtet beide ruhig auf ihren Stellen, der eine auf der bis dahin als Ackershof, der andere auf der seither als Rothstelle benutzen, auch fortan sitzen bleiben. Ein solcher Wechsel, zumal wenn die Hufen zugleich in neue Theilungen gingen, hätte aber nimmer statt finden können, wenn an die verschiedenen Reihestellen des Ortes, wie in andern Gegenden eine Verschiedenheit der Gemeindennutzung und der Gemeindelast geknüpft gewesen wäre. Beides, Recht und Last, wurde deshalb auch nach ganz andern, als den früher berührten vom Maß des Landbesitzes hergenommenen Grundsätzen behandelt, die indeß für die gegebenen Verhältnisse eben so zureichend als an sich einfach sind.

Das Princip für die Gemeindennutzung war durchweg das der völligen Nachbargleichheit. Sämmtliche Reihelente theilten durchaus gleich, was zu theilen war: Holz, Gemeindewiesen, Zuschlagäcker, Obstertrag und so fort. Wo wie etwa bei Rodelplätzen und kleinen Theilwiesen nicht jeder alljährlich empfangen oder nutzen kann, bestimmt das Loos oder die Hausnummer die Reihenfolge des allmählichen Umgangs. Nicht minder hat jeder Reihemann ganz gleiches Recht an der Erbst, wenn hier auch die thatsächliche Ausübung der Natur der Sache nach eine ungleiche Nutzung im Gefolge hat, das Recht, dieselbe mit soviel eignem und von seinem von ihm bewohntem Hofe gehendem Vieh beweiden zu dürfen, als er, gleichviel ob von eiguem oder erpachtetem Acker, durchzuwintern im Stande ist.

Eben so einfach war das Princip für Ableistung der Gemeindepflicht. Es beruhet, was zunächst den Dienst betrifft, auf der richtigen Voraussetzung, daß zur Bestellung einer gegebenen Feldmark eine entsprechende Summe von Spannkraft und Arbeits Händen erforderlich ist und auch jederzeit vorhanden sein wird, gleichviel aus welchen Theilungen und von welchen Reihenstellen zu irgend einer bestimmten Zeit jene Summe sich sammelt. Diese Arbeitskraft hat nun aber zugleich auch immer ausgereicht, die gemeine Arbeit in der sogenannten Bauereinigang dergestalt zu verrichten, daß, wer grade für eine Zeit unter die Ackerleute gehörte mit seinem Gespann, der unbespannte Reihemann hingegen, der Röther, mit der Hand diente und zwar jeder dem ihm gleichstehenden Nachbar völlig gleich. Die etwanigen Geldbeiträge sodann — soweit nicht, was wohl die ursprüngliche Regel war, die Gemeindeveneruen-Kasse zur Bestreitung der Baarausgaben ausreichte —

wurden nach dem Contributionsfusse so erhoben, daß jeder nach der zur Zeit in seinem Erb- oder Pachtbesitz befindlichen Morgenzahl der Länderei und nach seinem augenblicklichen Viehbestande verhältnißmäßig, vom Hause und der Stelle aber ganz allen Uebrigen gleichmäßig, beisteuerte.

Auf diese Weise bleiben alle diese Verhältnisse, entsprechend dem Wechsel im Ländereibesitz, stets flüssig und veränderlich und dabei doch zu jeder Zeit zugleich auch faßlich und übersichtlich.

Die eben geschilderte Sachlage hat zur natürlichen Folge, einmal: daß das Stimmrecht in der Gemeinde sich ausschließlich an den für die Ortsbewohner nunmehr zum bedeutendsten und wichtigsten Bestandtheil der im Laufe der Zeit völlig aufgelöseten ursprünglichen Einheit von Wohnstätte, Ackerhufe und Schwort erhobenen, eben an das Schwort, die Gemeindeberechtigung, oder wie man hier kurzweg sich ausdrückt: an die Gemeinheit, oder die „Gemeine“, knüpfen und sodann: daß dasselbe für alle Reihoberechtigten — als formell durchaus sich gleich Stehende — auch durchaus gleich werden mußte.

Wo sich Abweichungen von diesen, nach hiesigen Verhältnissen eben so treffenden als gerechten Grundsätzen finden, da sind sie entweder durch mißbräuchliche Anwendung von Kalenbergischen oder andern hier unpassenden und deshalb ungerechten Bestimmungen seitens der Gutsherrschaften und Behörden entstanden, oder durch eben so mißbräuchliche und ungerechte Beschlüsse der den auswärtigen Ländereibesitzern sich gegenüberstellenden Gemeindeversammlung herbeigeführt. Im ersten Falle ging das Streben dahin, auch solche Lasten und Dienste ganz oder überwiegend auf Haus und Gemeinheit, also auf die einheimischen Besitzer zu bringen, die von Alters her, wie Kriegs- und Wegelast, auf der Hufe beruht hatten; im andern Falle war es darauf abgesehen, umgekehrt der Länderei, also den auswärtigen Besitzern Leistungen aufzubürden, die ihrer Natur nach nur den Gemeinheitsgenossen, unter denen jene doch weder Recht noch Stimme hatten, zu Gute kamen, mithin auch offenbar nur diesen obliegen konnten. In beiden Fällen jedoch haben solche Abweichungen immer, und meistens in erheblichem Grade, Schaden, Verwirrung und Schwäche in die Gemeindeverhältnisse gebracht, während letztere in den bei den alten gerechten Grundsätzen gebliebenen Gemeinden noch heute in friebfertiger Ordnung und blühender Kraft bestehen. Namentlich hat hier die formelle Gleichheit der Stimmberechtigung niemals erheblich oder dauernd zu Unzuträglichkeiten geführt, indem einerseits ihr materielles Gewicht den größeren Hufeninhabern, den Ackerleuten, und andererseits den bloßen Pächtern wiederum ihre Mehrzahl das Mittel zu schließlicher Ausgleichung

der sich etwa entgegenstehenden Ansprüche oder Ansichten jederzeit gewährte.

Aus dem Ange deuteten erhellet sattsam, wie die Gemeindeberechtigung, das alte Schwort, namentlich seit das Land fast durchweg fremdes Eigenthum geworden war, in den Augen der Ortseingesessenen eine so hohe, ja überwiegende Bedeutung erhalten mußte. Diese Bedeutung wurde noch durch den Umstand erheblich gesteigert, daß während mehrere Menschenalter hindurch der Erwerb einer Hufe Landes um so mehr ein unerreichbarer Wunsch bleiben mußte, als diese Hufen in der Hand ihrer auswärtigen Besitzer, wegen des Lehn- oder Dienstverbandes, meistens gradezu unveräußerlich waren, anderseits eine Gemeindeberechtigung und damit eine feste und ehrenhafte Stellung in der Gemeinde ein um so leichter zu gewinnendes Ziel war, als dieselbe eben so wenig, wie das Land, an eine bestimmte Wohnstelle gebunden erschien.

Diesem letztem Umstande liegt dieselbe Anschauung zum Grunde, die, wie ich an einer früheren Stelle meines Vortrags erwähnt habe, bei Ableistung des Gemeindebienstes maßgebend geworden ist; die nämlich, daß es gleichviel sei, von welchem Hause aus eben die Einzelberechtigung an der gemeinen Mark zu irgend einer gegebenen Zeit ausgeübt wurde. Ein Unterschied ergiebt sich nur darin, daß die Summe der Dienstkraft durch das Bedürfniß der Feldbestellungskraft von selbst in der erforderlichen Höhe stets erhalten werden wird, während die einer vortheilhaften Benutzung der betreffenden gemeinen Mark entsprechende Anzahl der Einzelberechtigungen jederzeit eine feste bestimmte sein muß.

Zu welcher Zeit indeß in den einzelnen Ortschaften diese Bestimmung getroffen und damit die Bildung neuer und den altvorhandenen gleichberechtigter Gemeinheiten abgeschlossen ist, wird schwerlich noch zu ermitteln sein. Meistens wird man dazu schon in sehr früher Zeit geschritten und dabei wohl nur sehr selten über die Zahl der ursprünglichen Ansiedler- oder Ausweisungslöse hinausgegangen sein. Denn die gegen den ursprünglichen Gedanken in mehreren Dörfern zum größten Verderben der Gemeindeverhältnisse oft schon sehr früh vorkommenden halben oder Viertel-Gemeinheiten — irre ich nicht, so habe ich im Amte Duderstadt sogar von Sechzehntel- und Zweiunddreißigstel-Gemeindeberechtigungen gehört — sind durchweg erst lange nach jenem Abschluß aus alten, meistens behuf der Erbtheilung zerschlagenen Vollberechtigungen erstandene, keinesweges aber etwa diesen letzteren hinzugefügte neue Bildungen. Dasselbe gilt umgekehrt von der hie und da sich fin-

benden entgegengesetzten Unregelmäßigkeit, nach der mehr als eine Gemeinheit mit einer und derselben Wohn- und Reihestelle verbunden ist.

Während es ein vergebliches Bemühen der Obrigkeiten gewesen ist, solche für unsre Verhältnisse und Sitten ganz unpassende Bestimmungen, wie sie z. B. die Verordnung von 1691 über Alienirung der zu einem Hofe gehörigen Pertinenzien enthält, durchzuführen oder gar noch auszudehnen, würde es ihnen ein Leichtes gewesen sein, die eben gedachten Zersplitterungen und ihnen gegenüber die eben so verderblichen, gleichfalls erwähnten Cumulirungen zu verhindern. Aber sie waren meistens so sehr in ihren von anderswo her entlehnten Anschauungen befangen, daß ihnen die hiesige Wirklichkeit unverstanden blieb. Sie hielten bei Aufnahme von Uebergabecontracten, Testamenten u. d. g., wenn dabei von Doppel- oder Halb- und Viertelgemeinen die Rede war, diese ohne Weiteres für den Kalenbergischen Voll-, Halb- oder Viertelhöfen entsprechende Bildungen und ließen demgemäß die Dinge gehen.

Ueberhaupt könnte ein in diesen Sachen Kundigerer als ich bin, ein langes Register von Unbilden und Unmöglichkeiten aufstellen, welche dem Göttingenschen, seit es seine eigne abgesonderte Landschaft verloren und nachher keine eigne abgesonderte Provinzialoberbehörde erhalten hat, daher widerfahren oder angesonnen sind, daß man seine Gesetze vom Kalenbergischen Standpunkte gemacht und seine Ordnungen und sein Herkommen vom Hilbesheimischen Standpunkt aus gehandhabt hat. Den betreffenden Persönlichkeiten kann hieraus kein Vorwurf erwachsen, das Uebel liegt in der geschichtlichen Entwicklung der Einrichtungen. Uebrigens reichen jene Unbilden und Unmöglichkeiten bis in die neuesten hieher gehörigen Gesetze, Verordnungen und Ordnungen. Und daß ich meines geringen Orts hieher auch eben unsere Verkoppelungsgesetze und Gemeinheitstheilungen rechne und ein gleiches auch von den, dem Vernehmen nach beabsichtigten, Gesetzen über Theilbarkeit und Gebundenheit des Grundeigenthums fürchte, das ist ja eben der Grund, aus dem ich Sie heute mit meinem Vortrage in der Hoffnung behellige, aus Ihrer Mitte Beruhigung über meine Bedenken und Befürchtungen zu erhalten. Inzwischen ist es nicht meines Orts, länger bei den berührten Allgemeinheiten zu verweilen, nur die Bemerkung kann ich nicht unterdrücken, daß wir noch immer am besten gefahren sind, wenn man uns — was freilich an sich schlimm genug ist — namentlich von Seiten sowohl der alten Kalenbergisch-Grubenhagenschen Stände, bei denen selbst unser Name verloren gegangen ist, als auf der neuen allgemeinen Ständerversammlung, bei welcher unsre auffallend geringe Vertretung schon als ein Zeichen genommen werden kann, daß man nicht

allzusehr um ein Verständniß unserer Dinge beeifert ist, ganz und gar bei Seite und damit uns selbst überlassen hat.

Hinsichtlich des Ihnen geschilderten Entwicklungsganges der Gemeindeberechtigungen und der damit zusammenhängenden Gemeindeverfassung wenigstens haben wir, wie ich glaube und nun darzuthun haben werde, unter solchen Umständen eben das für uns zutreffende gefunden, wobei es indeß wohl kaum nöthig ist, ausdrücklich zu bemerken, daß es mir auch bei dieser Gestaltung nicht in den Sinn kommen kann, ihr einen absoluten Werth beizulegen; ich habe es immer nur mit unsern besondern Verhältnissen zu thun.

Sie gestatten mir nun aber wohl, daß ich das weiter von mir für meinen Zweck nöthig Erachtete an einem bestimmten, mir nahe liegenden und vorzugsweise zugänglichen, Beispiele aufzuzeigen versuche.

Da greife ich denn — den Namen werden Sie sich selbst nennen — auf eins der bedeutenberen Göttingenschen Dörfer, dessen Gemarkung nahezu 5000 Morgen besaß, von denen 3800 Morgen Ackerland und Wiesen sind, während der Wald etwa 900 Morgen begreift und ungefähr 300 als Gemeindeäcker; Gemeindeweideplätze und Gemeindegewiesen genutzt werden. Die Anzahl der Gemeindeberechtigungen ist jetzt 96, davon sind 2 etwa vor 200 Jahren für die Mühle und die Schule gebildet, während 2 andere ganz neuen Ursprungs sind, indem man die ehemals besonders normirte und zugleich exemte Holz- und Triftberechtigung des vor etwa 20 Jahren unter eine Anzahl Eingeseffener dismembrirten Ritterguts mit 2 nachbar-gleich belasteten und berechtigten Reihgerechtsamen ersetzt hat. Ob dies Rittergut mit seinen besonderen Berechtigungen, namentlich auch auf die ungemessenen Hand- und Spanndienste sämmtlicher Ortsbewohner, bereits bei der Gründung des Dorfes als Haupthof mit constituirte ist, ob es sich, wie weitaus die meisten Rittergüter unsers ganzen Landes, erst aus der ursprünglichen Gleichheit mit den übrigen Stellen des Dorfes heraus gebildet hat im Verlauf der Zeit, oder ob umgekehrt die ganze Gemarkung dem Gute — einem seit Einführung des Christenthums sofort kirchlichen Besitz und vorher allen Anzeichen nach wahrscheinlich schon heidnisch-geweihten Bezirk — zugehört und demnach das Dorf erst durch Ausweisungen entstanden ist, ist eine, wenn auch in anderer Hinsicht vielfach interessante, doch für unsern Zweck ganz gleichgültige Frage. Hier genügt zunächst die Hindeutung, daß den nach den vorhin gemachten Bemerkungen vorhandenen 92 uralten Gemeindeberechtigungen die Zahl der alten an der Dienstpflicht erkennbaren Ackerhufen fast ganz genau entspricht. Eine gleiche Uebereinstimmung ist hinsichtlich der alten, zum Theil jetzt verlegten Wohnstätten nachzuweisen. Die jetzt vorhandene Summe von

3800 Morgen Ackerland und Wiesen ergibt sich, wenn jenen 92 alten Ackerhufen der Ansiedler- oder Ausweisungslöse, jede zu rund 30 Morgen hier von jeher angenommen, also zusammen 2760 Morgen, die ehemalige Gutsländerei: 350 Morgen, das Kirchenland: 50 Morgen, die Wiesen: 250 Morgen und dienstfreies Neubruchsländ mit etwa 400 Morgen hinzugerechnet wird.

Wie ich von vorn herein auf eine Untersuchung des Ganges verzichtet habe, in welchem durch die Zusammenlegung solcher ursprünglich geschiedener und unter sich gleicher Hufen die später vorhandene Bildung der verschiedenen Klassen von Meyerhöfen sich vollzogen hat, so kann ich auch im besondern Hinblick auf das zur Hand genommene Beispiel mich damit nicht befassen. Nur eine früher zurückgehaltene hierauf bezügliche Bemerkung möchte ich an dieser Stelle doch aussprechen. Die nämlich, daß ich dafür halte, wie Kauf, Erbschaft, Wirkung und Wandelung der alten Kriegs- und Gerichtsverfassung und das später vielfach in unsre Kreise eingreifende Lehnrecht an diesen Bildungen mindestens eben so viel Antheil hatten, als, wie man sonst leicht geneigt ist anzunehmen, frühere Eroberung und spätere Vergewaltigung und Bedrückung oder bloße Willkür seitens der Guts- und Gerichtsherrschaften. Auch der von mir schon mehrfach berührte äußerst merkwürdige und erhebliche Umstand, daß zu der Zeit, wo wir jene Höfe antreffen, um die Mitte des 16. Jahrhunderts, ihren Bewohnern und Bebauern nur ein zeitweiliges Pachtrecht an ihnen zustand, Fürst, Adel, Städte, Klöster aber die eigentlichen Besitzer waren, dürfte sich hinlänglich aus dem jahrhundertelangen Zusammenwirken aller so eben gedachten Factoren erklären lassen.

Die immer mehr, namentlich den Ideen und Bedürfnissen des neuen Staatslebens gegenüber, zu Tage tretende Unhaltbarkeit dieser Zustände trieb, wie ich wiederholt erinnern muß, zu den, den rechtlich unbestreitbaren gutherrlichen Besitz angesehen, ziemlich gewaltsamen Erb- meyerordnungen, die eigentlich nichts anders sind, als den damaligen Verhältnissen angepasste Expropriations- oder wenn man lieber an alt-römische Analogien denkt: Agrargesetze, deren Gewaltthätigkeit in unsern Augen nur dadurch in milderem Lichte erscheint, daß zu jener Zeit sich noch eine lebendigere Erinnerung an das alte deutsche Rechtsleben, in welchem selbst dem Hörigen, geschweige denn dem ursprünglich freien Eigenthümer, eine auch hinsichtlich des Besizes von Acker und Gerichte- same gesicherte Stellung angewiesen war, sowohl an seiten der Guts- herrn als der Pachtmeyer erhalten hatte. Erst in den letzten schweren Zeiten der Zerrüttung so vieler Verhältnisse mochte es geschehen, daß man häufig jener Erinnerung factisch nicht mehr den Einfluß auf die

gegenseitige Stellung von Gutsherrn und Meher gewährte, wie doch noch in so naher Vergangenheit herkömmlich gewesen war, daß die das Erbmehrerrecht herbeiführenden Erlasse dieses als auch jetzt geltende Regel voraussetzen und daran ihre Bestimmungen knüpfen konnten.

Bei uns nun sind aber diese Meherordnungen nicht durchgeführt und sonach hätten hier die trostlosesten irländischen Zustände Platz greifen können, die Bevölkerung der Landgemeinden würde in raschem Verlauf ein besitz- und heimathloses Proletariat auf fremden Grund und Boden geworden sein, wenn nicht gerade in den Verhältnissen der Gemeindegerechtigung eine unerschütterliche Widerlage geboten gewesen wäre.

Denken wir uns einmal unser Dorf in den hier in Betracht kommenden beiden Perioden. Uraufänglich finden sich in ihm, abgesehen vom Haupthofe, dem vor einigen Augenblicken erwähnten Rittergute, 92 Hofstätten mit 92 gleichen Ackerhufen und 92 ebenfalls gleichen Gemeindegerechtigkeiten. Um das Jahr 1400, um das beiläufig als ein Datum aus der Entwicklungsgeschichte anzuführen, ergiebt eine Urkunde neben dem Kirchen-Schutzheiligen: „Sante Marten“ d. i. St. Martinus, als Besitzer des Pfarrhofes, nach damaliger Anschauung, gedacht und bezeichnet, noch etwa 30 andere und zwar, soviel ich sehe, lauter Göttinger Patrizier und Bürger, jedenfalls sämmtlich auswärtige Besitzer, woraus hervorgeht, daß damals ungefähr 31 verschiedenen Höfen die Länderei in verschiedenen Zusammenlegungen zugetheilt gewesen ist. Im 16. Jahrhundert, worauf es hier eigentlich ankommt, sind die 92 Hufen bereits in 16 f. g. Meherhöfe zu je 3, 5, 6 oder 7 Hufen gesammelt. Wären nun diesen 16 Zusammenlegungen die 92 Gemeindegerechtigkeiten in eben soviel Complexe von drei- bis siebenfachem Echtwort gefolgt, so hätte der Gemeindeveld, die Aenger, die Trift ebenfalls nur 16 Besitzer gehabt und von den 92 ursprünglich gleichen Reihestellen wären schon damals 76 zu bloßen Wohnhütten und ihre Inhaber zu nackten Büdenern herabgesunken gewesen. Damit war indeß die Bewegung in dieser Richtung keinesweges abgeschlossen. Es stand, da die Meherordnung hier nicht zu Geltung gekommen, nichts im Wege, daß jene 16 Höfe in noch weniger Hände ja zuletzt in Eine Hand kommen konnten. Denn da um jene Zeit an der Stelle der 200 Jahr früher vorkommenden bürgerlichen Eigenthümer nun fast durchweg adelige erscheinen, so ließ sich über das Hinderniß des Lehn- und Dienstzwanges auf mancherlei Weise wegkommen, zumal wenn die Inhaber des Haupthofes selber die Diensthöfe an sich ziehen wollten. Und so stände möglicherweise heutiges Tages an der Stelle eines großen, kräftigen und blühenden Dorfes ein einziges, allerdings sehr prächtiges Gut, nur freilich mit der schlimmen Zugabe von, die damalige Bevölkerung angesehen, fast

600 und nach Maßgabe der jetzigen fast 900 irländischen, mindestens - mecklenburgischen Proletariern.

Dem widerstand nun aber die Fähigkeit der Gemeindeverhältnisse und des Gemeindebewußtseins, wie schon angedeutet, mit entschiedenem Erfolg. Das Land mußte, zumal seit die ehemals damit verbundene Hofstätte nebst der bei ihr verbleibenden Gemeindeberechtigung in die Hand der Ortseingesessenen übergegangen waren, ausschließlich an einheimische, ansässige, oder, was auf dasselbe hinaus kommt, sich doch gleichzeitig in der Gemeinde ansässig machende Pächter vermehrt werden, weil es ohne Gemeinde- namentlich ohne Tristgerechtigkeit — an die künstlichere Stallfütterung dachte man noch nicht einmal in Betreff der Pferde — gar nicht zu bewirthschaften gewesen wäre. Und wo daneben irgend Uebergriffen der Dienst-, Zehnt- oder Gerichtsherrschaften, der Nachbargemeinden und der an Wald und Weide, etwa zur Schäferei, Privatberechtigten entgegen zu treten war, denen der Einzelne sich nicht gewachsen fühlte, oder auf welche die Hufeneigenthümer kein Gewicht legten, weil sie meistens nur zum Bedruck des dienenden Pächters gereichten, nicht aber zugleich eine Verringerung des reinen Pächtertrages zur unmittelbaren Folge hatten, da standen die 92 Reihleute wie Ein Mann zusammen. In der That ist die fast durch die letzten zwei Jahrhunderte sich ununterbrochen hindurchziehende Reihe von Processen in Dienst-, Grenz- und Zehntsachen lediglich auf Kosten der bezeichneten Gesamtheit, vielfach aus den versilberten schönen Eichbäumen ihres Gemeinbewaldes, und in ihrem Namen geführt worden, obwohl diese Gesamtheit der Reihleute meistens gar nicht, oder doch nur etwa zu $\frac{1}{5}$, die fremden Ländereibesitzer aber selten unter $\frac{1}{5}$ des Werths der streitigen Fragen dabei theilhaftig waren, und gleichzeitig vielleicht nur ein Viertel der 92 Reihewohner für ihre Person, als Pächter der betreffenden Grundstücke nämlich, ein vorübergehendes Interesse an der Sache hatten. Die hieraus entstandenen materiellen Verluste des Gemeindevermögens, die sich noch dazu äußerst ungleich auf die an ihm Berechtigten repartiren, sind inzwischen gar nicht in Anschlag zu bringen gegenüber dem moralischen Gewinn eines hiedurch bethätigten und genährten Gemeinnsinns, der die Einzelnen durchdrang, hielt und hob. Außerdem aber bildete sich auf Grund dieser Verhältnisse und Gesinnungen von früh an die seit dem Erscheinen der Ablösungsordnungen immer mächtiger und wirksamer gewordene Reaction gegen die Auswärtigkeit des Landbesitzes. Man kann in dieser Beziehung sagen: die Gemeinheitsberechtigungen, das alte Echtwort, wie sie der Nothanker gewesen sind, an dem allein sich die einheimische Bevölkerung bei der Jahrhunderte hindurch drohenden Gefahr eines Untersinkens im Meere

des Proletariats gehalten hat, so sind sie in besseren Zeiten auch der feste Punct geworden, von welchem aus und um den herum diese Bevölkerung den so lange und so verschiedene Wege wandern gegangenen Hufenbesitz der Väter wieder in ihre Hand, zu der ursprünglichen Hofstätte nach und nach, theils schon gesammelt hat, theils um so sicherer sammeln wird, als seit 1834 die gestattete Ablösung von Zehnt-, Dienst-, Zehn- und Erbenzinspflicht dem auswärtigen Besitzer die Veräußerung seiner Grundstücke ermöglicht, jedenfalls erst vortheilhaft gemacht hat.

Das durchaus Naturgemäße dieses Verlaufs und damit ein schlagernder Beweis für meine beim Eingange meiner Darlegungen ausgesprochene Behauptung, daß wir es in unserer Umgebung nicht mit zurückgehenden und verkommenen, sondern mit aufstrebenden, einer gesunden Entwicklung zuschreitenden Verhältnissen zu thun haben, tritt deutlich hervor, wenn wir uns die auffallende Analogie vergegenwärtigen, welche eine erste Erwerbung mit der hier geschilderten Wieder- oder Zurückerwerbung von Grund und Boden bietet. Bei der Ansiedlung ist ja allerdings die allgemeine Occupation des Grund und Bodens das Erste, aber sie kann doch vorerst nur sehr oberhin geschehen, sich nur symbolisch, wie in alter Zeit bei uns, oder durch einen Rechtsact, wie etwa in Amerika auf Staatsbesitz, vollziehen. Dann gründet der Mensch seine Wohnstätte, nutzt langehin seine Umgebung für sich und sein Vieh ausschließlich oder doch vorzugsweise ganz in der Art unsrer Gemeinbenutzung und erst von diesen beiden festen Positionen aus, von Haus und Gehwort aus, schreitet er nach und nach zur wirklichen Occupation des Bodens vor, indem er Spaten und Pflug einsetzt und ihn in Acker verwandelt. Unsere Provinz gewährt eben in diesen Jahren fast überall den Anblick einer regen und rüstigen Wiederausiedlung ihrer ländlichen Bevölkerung.

Ich erlaube mir auch in dieser Beziehung das einmal zur Hand gestellte Beispiel wieder aufzunehmen und damit zugleich den Schlusfolgerungen, die ich aus allem bisher Gesagten zu ziehen habe, dem eigentlichen Abschluß meines Vortrags, mich näher zuzuwenden. Im Jahr 1750 hatten die Gemeinbeeingekessenen von den 3800 Morgen der Feldmark erst etwa 900 Morgen in ihr Eigenthum zurückgewonnen; im Jahr 1850 waren umgekehrt nur noch 800 Morgen in auswärtigem Besitz. In hundertjährigem Kampfe ist demnach, und zwar von den Gemeinberechtigungen aus, der auswärtige Besitz in Bezug auf nahezu 3000 Morgen im eigentlichen Sinne des Wortes: aus dem Felde geschlagen.

Ich gebe nun nicht bloß zu, daß dieser Erfolg ebenfalls sich herausgestellt haben würde, wenn jene, zum sehr großen, jedenfalls, den Werth erwoenen, zum bedeutendsten Theil seit 1834 erworbenen 3000

Morgen der Meyerordnung unterworfen gewesen wären, sondern muß sogar darauf aufmerksam machen, daß dieß unter bei weitem geringeren Aufwendungen und Opfern an Arbeit, Aufregung und Geld geschehen sein würde. Es wäre ja dann nur nöthig gewesen, die Meyerpflicht abzulösen um Land und Gerechtsame zugleich zu Eigenthum zu machen, und das hätte, wenn ich den Pachtkanon von 1750 zum Grunde nehme und dabei sehr hoch greife, mit etwa 50,000 Rthlr. beschafft werden können. Die daraus entstandenen gützherrnfreien Höfe hätten diese Last sehr gut tragen und den Miterbberechtigten doch daneben noch eine reichlichere Abfindung gewähren können, als in ihrem früheren Zustande. Indesß was 1550 versäumt ist, würde, wenn man es beklagen wollte, nach 1850 jedenfalls vergeblich beklagt werden. Wir müssen die vorliegende Wirklichkeit nehmen wie sie nun einmal ist. Und da tritt uns denn die bedenkliche Thatsache entgegen, daß die Erwerbung jenes Landes unter der durch den Einzelverkauf, vermehrten Concurrrenz mindestens 200,000 Thlr. also das Fünffache der vorhin genannten Summe gekostet hat, ja es wird von kundiger Seite behauptet, es sei vielmehr das Sechsfache, also die Summe von 300,000 Thlr. noch eine mäßige Annahme.

Für die hiebei in Betracht kommende Hauptfrage ist es nun ganz einerlei, ob jene Erwerbssumme vom Vermögen der Erwerber bereits in das Land hineingesteckt ist, oder noch als Schuld darauf ruhet, denn es muß in beiden Fällen als rein unmöglich erscheinen, daß einem Annehmer der Grundstücke neben dieser Last auch noch irgend eine Abfindung aufgebürdet werden könnte. Andererseits aber müßte es als eine mit den größten volkswirtschaftlichen und sittlich-socialen Gefahren verbundene Ungerechtigkeit bezeichnet werden, wenn den Miterben von außen her eine solche Abfindung gradezu abgeschnitten werden sollte. Das würde aber ohne Weiteres geschehen, wenn man die Untheilbarkeit der Güter in gesetzlichen Bestimmungen aussprechen und sie so in ihrem augenblicklichen ganz zufälligen Bestande festigen wollte.

Die Gegner des Theilbarkeitsystems können nun freilich aus meiner eben gemachten Bemerkung, daß grade der nur in Folge der Theilbarkeit möglich gewesene Einzelverkauf der Grundstücke die Concurrrenz vermehrt und den Preis übermäßig gesteigert hat, ein sehr scheinbares Argument für ihre Ansicht hernehmen. Allein dem würde ich mit unumstößlichen Gründen den Beweis entgegen zu halten haben, daß im andern Falle für den hiesigen Bauernstand gar keine Möglichkeit vorhanden gewesen wäre, den Grundbesitz, von dem ich hier rede, überhaupt zu erwerben. Bei der Art Pachtmeherei und ihren Wirkungen, wie ich sie an der betreffenden Stelle meines Vortrags geschildert habe, konnte nicht soviel Wohlstand, ja nicht einmal soviel Credit in Einem

Geschlechter sich sammeln, als nöthig gewesen wäre, um ganze geschlossene Höfe durch reinen Ankauf zu Eigenthum zu gewinnen, woraus sich auch die sonst auffällige Erscheinung erklärt, daß in den Zeiten, wo noch keine Einzelverkäufe auf Meistgebot herkömmlich waren, weil der Frohndienst die Hufen noch wenigstens ideal zusammenhielt, seitens der Eingeseffenen selbst Complexe von der Größe einer einzigen Hufe immer nur im Zusammentritt mehrerer Competenten, die dann theilten, erkaufte worden sind. Unter diesen Umständen hätten die seit der Ablösungsordnung massenhaft vorgekommenen Veräußerungen stets nur wieder von Auswärtigen an Auswärtige, nach der Sitte unserer Tage: an speculirende Kapitalisten, geschehen können. Und so meine ich, tritt eben hier die Richtigkeit meiner Auffassung in um so helleres Licht, daß wie für den Erbmeyer, der durch Ablösung Eigenthümer geworden, die Geschlossenheit eine Lebensfrage war, umgekehrt für die Pachtmeyer, die nur durch Ankauf zu Grundbesitz kommen können, die Theilbarkeit die Lebensfrage ist. Die Geschichte selbst hat auf diese Weise im naturgemäßen Verlauf der beiden von demselben Punkte, aber nach zwei verschiedenen Richtungen, ausgegangenen Entwicklungen das jeder entsprechende Correctiv unhaltbar gewordener Zustände, und damit zugleich die angemessenen Ausgangspunkte bereitet für die, nach den jetzigen Verhältnissen der menschlichen Gesellschaft, auf dem hier besprochenen Gebiete nothwendig gewordenen neuen Bildungen. Darum bleibt, meiner geringen aber festgegründeten Ansicht nach, nichts übrig, als die Theilbarkeit — allenfalls unter gesetzlicher Regulirung derselben, etwa unter Bestimmung eines Minimums bis zu welchem hinab ein bereits vorhandener oder bis zu einem festgestellten Zeitpunkt hin sich bildender Complex sowohl, als ein einzelnes Ackerstück, nur getheilt werden darf, oder unter ähnlichen Festsetzungen — so lange hier ruhig walten zu lassen, bis sich die unverhältnismäßigen Opfer der Erwerbung des Landbesitzes mit der Zeit ausgeglichen und damit gleichzeitig naturgemäße und in sich lebensfähige Hofbildungen verwirklicht haben werden.

Und das habe ich in meiner ersten These aussprechen wollen.

Für diese Anschauung muß dann aber auch, wie es meine zweite These besagt, eine Verkoppelung im Sinne unserer darüber bestehenden Gesetze, insofern sie die Geschlossenheit der Höfe oder auch nur der Koppeln zur Folge haben sollte, unbedingt verderblich erscheinen; hat sie diese Folge indeß nicht, so wird sie sich bald, durch die fortgehenden Theilungen des mit Opfern und Kosten Zusammengelegten als unnütz erweisen. Statt ihrer würde eine Feldregulirung wie die Braunschweigische von 1755 und 1759 — die ich indeß nicht näher kenne, sondern nur auf die Autorität Stüve's hin (Landgemeinden

§. 223) anführe — oder wie die von Knaus in seiner Schrift über Flurzwang beschriebene, im Nassauischen, der Wabischen Pfalz und dem Großherzogthum Hessen mehrerwärts durchgeführte, für unsere Provinz eine große nicht hoch genug anzuschlagende Wohlthat sein und zugleich, wenn eine eigentliche Verkoppelung denn in der That, wie ihre enthuflastischen Vertheidiger behaupten, das Ziel ist, auf welches durchaus hingearbeitet werden muß, die beste und wirksamste Vorbereitung für eine solche abgeben.

Daß ich aber endlich, wie ich es in meiner dritten These ausgedrückt habe, unter allen Umständen eine Gemeinheitsztheilung, wie sie unsre desfallsigen Ordnungen im Auge haben, den dargelegten Zuständen und Verhältnissen gegenüber für ein Unglück von zerstörender Wirkung halten muß, wird man mir so lange hingehen lassen müssen, als man meine Auffassung dieser Verhältnisse nicht als eine völlig unrichtige darthun kann. Aber selbst wenn dies insoweit geschähe, als ich heute in dieselben eingehen durfte; ich meine, wenn man mich hinsichtlich derjenigen Theilnehmer einer Gemeinheit beruhigte, für welche eine Verkoppelung, bei der in unserer Gegend eine Gemeinheitsztheilung überhaupt nur Sinn haben kann, deshalb von Interesse wäre, weil sie ein solches Maß von Landbesitz haben, daß eine Zusammenlegung den erwarteten Einfluß auf den Nutzungswerth der Grundstücke auch wirklich äußern kann, so würde ich mich doch noch nicht für widerlegt und überwunden halten können. Vielmehr müßte ich mich nach meiner Ueberzeugung, sowohl vom Standpunkt derjenigen Reihelente aus, die entweder unter jenem Maße oder überall gar kein Land besitzen, als auch besonders im Interesse derjenigen Gemeinbewohner, der Anbauer und Häuslinge, die nicht Reihelente sind und von denen unsere Gemeinheitsztheilungsordnung §. 24 sagt, daß es sich „übrigens von selbst verstehe, daß sie kein Stimmrecht sich anmaßen dürfen, wenngleich sie ebenfalls von der Gemeinheit Nutzen gezogen haben sollten“, aus allen Kräften, soweit ich Fug und Macht dazu haben möchte, gegen eine Gemeinheitsztheilung setzen. Ich weiß mich frei von einer Vorliebe für alte Herkömmlichkeiten bloß weil sie alt wären; ich wünsche lebhaft, daß wo Feldregulirungen oder Verkoppelungen vor sich gehen, die Gemeinde als solche auch für die Gemeindeflächen stimmberechtigt in die Reihe der Betheiligten treten könnte, in Betreff deren das Gesetz dies jetzt untersagt um desto sicherer zur Theilung zu veranlassen; es sollte nach meiner Meinung z. B. nicht Acker oder Weide bleiben, was besser als Grabplatz oder Ackerland rentirt. Aber wie dies, den Reihelenten überwiesen, doch nie ins Privateigenthum und damit in die sich gegenüberstehende und doch gleich schlimme Gefahr

der Zersplitterung an der einen und der Anhäufung an der andern Seite übergehen dürfte, so müßte auch wieder Weide und Acker bleiben oder werden, was, auf's Ganze gesehen, in diesem Zustande ungleich höher rentirt, wie wenn es zu unbrauchbarem Acker gemacht wird. Jedenfalls würde ich für die kleineren Reihewohner die Gemeinbeweidung und die sonstige Gemeinbenutzung und eben so unbedingt für die Anbauer und Häuslinge die Möglichkeit des Holz- und Krautganges, und was sonst hieher gehört, zu erhalten suchen.

Wie auf der ungetheilten Gemeinheit die sittliche und politische Kraft und das edle Selbstgefühl der ganzen Gemeinde, das Bewußtsein der Zusammengehörigkeit aller ihrer Glieder, durch alle Schichten hindurch, beruhet, so beruhet eben auf ihr auch der Vorzug, den unsre bessern Göttingischen Dörfer vor den Gegenden, in welchen die Bevölkerung durch Verkoppelung und Gemeintheiltheilung bereits in die beiden Klassen der auskömmlich oder reichlich Besitzenden und des hoffnungslosen landwirthschaftlichen Proletariats scharf geschieden ist, theils schon haben, theils bei ungestörter Entwicklung unsrer Zustände sicher noch erreichen werden: der Vorzug, daß die sogenannten kleinen Leute, selbst die alles Antheils am Grundbesitz ledigen, bei fleißiger und ordnungsmäßiger Benutzung ihrer Rechte oder Gewährungen in Betreff der Gemeinheit, einer Unterlage ihres Daseins sich bewußt sind, auf der sie nicht bloß für den flüchtigen Augenblick getrost stehen, sondern von der aus sie selbst hoffen dürfen, sei es für sich, sei es für ihre Kinder, wenn auch nur nach und nach selber zu einem ehrenhaften Besitz zu gelangen. Ich erinnere mich noch lebhaft — um schließlich noch einmal das mehrfach vorgesehene Beispiel zu berühren — wie mich zur Zeit meines ersten Bekanntwerdens mit den hiesigen Zuständen die Antwort eines alten ehrwürdigen Bauers auf meine Frage nach den Ursachen der mir aufgefallenen Behäbigkeit und Zufriedenheit der kleinen Leute, die Antwort: „Wir haben ja das schöne Holz und die guten Gemeinheiten“, zum Aufmerken auf die Dinge, über die ich mich heute vor Ihnen verbreitet habe, anregte und wie mir im Laufe der Zeit die ungemeine Bedeutung der vor der strengen forstwirthschaftlichen und landwirthschaftlichen Theorie so gering angesehenen Forstnebenbenutzung und — daß ich's analog ausdrücke — Gemeintheilnebenbenutzung, die eben uns hier beschäftigt, immer heller aufgegangen ist: ich meine die neben dem materiellen Ertragswerthe hervortretende sittliche und sociale Wirkung, auf die ich hingedeutet habe.

Wenn aber zugestanden werden muß, daß, wie auf allen Lebensgebieten, so auch auf dem vor unseren Blicken heute offen gelegten, jenes Bewußtsein einer gesicherten Unterlage des Daseins und einer Aus-

sicht auf eine bessere Zukunft — abgesehen von den über allen irdischen Verhältnissen und Wechseln liegenden ewigen Quellen des rechten Friedens — die festeste Grundlage aller zufriedenen Ordnung in Staat, Kirche, Gemeinde und Haus bildet, so kann auch anderseits der Behauptung nicht widersprochen werden, daß da, wo das an sich herzlose Gesetz diesem Bewußtsein seinen Boden entzieht, dem Menschen am Ende, bloß menschlich die Sache angesehen, nichts übrig bleibt, als ein Versinken unter seine Würde, Auswanderung aus dem Vaterlande oder Wunsch und Streben nach Umsturz des für ihn feindselig Bestehenden.

Wir aber bleibt neben dem Wunsche, mich Ihrer Nachsicht getröstet zu dürfen, im Hinblick auf alles Gesagte noch der, daß es der leiten- den Weisheit derer, die dazu berufen sind, unter Gottes Beistande gelingen möge, die rechten Maßregeln zu finden und diese dann auch recht auszuführen.

Beobachtungen über Großbritannische Land- wirthschaft.

Von G. Struckmann.

IV. Ueber das Thonbrennen.

(Schluß *).

2.

Nachdem bis dahin vom „Eigentlichen Thonbrennen“ die Rede gewesen ist, bleibt mir noch übrig, vom Plaggenbrennen (*paring and burning*) einige Mittheilungen zu machen. Man versteht unter diesem Ausdruck überhaupt das Abschälen eines mit einer dichten Pflanzenbedeckte, besonders einer starken Grasnarbe, bedeckten Bodens und das Verbrennen und Einäschern der vegetabilischen Masse sammt der anhängenden Erde. Plaggenbrennen kann sich daher auf Bodenarten von verschiedenster Beschaffenheit beziehen; einestheils findet dasselbe auf Moor- und Torfboden, auch auf Heideboden, ausgedehnte Anwendung, um das Uebermaß der verfaulten organischen Substanz, des s. g. sauren, der Vegetation unserer Culturgewächse schädlichen, Humus durch Brennen zu zerstören, durch Einäschern landwirthschaftlich nutzbar zu machen;

*) S. pag. 58 des vor. Hefts.

andererseits benutzt man das Plaggenbrennen wiederum auf thonigen und lehmigen Bodenarten, um entweder bis dahin uncultivirten Wald- und Angerboden durch theilweises Verbrennen der Grasnarbe zur landwirthschaftlichen Cultur vorzubereiten, oder um die im älteren Weidelande angehäuften Pflanzennahrungsmittel in ein schnell wirkendes Düngematerial umzuwandeln, ferner um stark verunkrauteten Acker gründlich zu reinigen oder endlich um einen bindigen Thonboden oberflächlich zu lockern und sowohl die mineralischen wie die organischen Bestandtheile desselben zur schnelleren Wirksamkeit zu bringen. Vom Moor- und Heidebrennen soll jedoch in dieser Arbeit nicht die Rede sein, sondern nur vom Plaggenbrennen, soweit dasselbe auf thonigen und lehmigen Bodenarten Anwendung findet. Es unterscheidet sich also vom eigentlichen Thonbrennen hauptsächlich dadurch, daß bei letzterem vorzugsweise die mineralischen, bei diesem die organischen Substanzen des Bodens eine günstige Umänderung erleiden sollen. Die weiteste Verbreitung hat dasselbe in den südlichen und südwestlichen Grafschaften von England, in Wiltshire, Dorsetshire, Hampshire und Gloucestershire, und die größte allgemeine Bedeutung heut zu Tage noch in den Fällen, wo es sich um den Neubruch von uncultivirten Aengern und älterem Weideland handelt. Das Verfahren besteht in diesem Falle der Hauptsache nach darin, daß im Frühjahr oder Sommer der Rasen in dünner Schicht von 1—2 Zoll Stärke, gewöhnlich vermittelt der von Arbeitern gehandhabten Plaggenhaue (*breast-plough*) oder seltener mittelst eines eigenen Schälpluges (*paring-plough*) abgeschält wird, und die an der Luft etwas abgetrockneten Rasenstücke in kleinen Haufen gebrannt werden. Entweder findet eine vollständige Einäscherung unter freiem Luftzutritt statt, oder besser wird unter gehindertem Luftzug, wie dies beim Schollenbrennen beschrieben worden ist, nur ein Theil der organischen Materie völlig verbrannt, der größere Theil nur verkohlt; und dieses unter dem Namen von „*stille-burning*“ bekannte Verfahren ist jetzt das gebräuchlichste. Der Bedarf an Brennmaterial ist gering, weil die Rasenstücke selbst sehr leicht brennen. Die Asche, also theils geröstete Erde, theils Pflanzenasche, wird aus einander gestreut und flach untergepflügt, und es folgen dann Turnips oder Weizen ohne anderweitige Düngung. Zuweilen bleiben auch noch 2 oder 3 der nachfolgenden Ernten ungedüngt, jedoch ist dieses im Allgemeinen eine sehr zu tadelnde Sparsamkeit, weil Erschöpfung des Ackers die gewöhnliche Folge ist. Auf schweren Thon- und Leimboden wird durch diese Art des Plaggenbrennens der Umbruch und die Neucultur gewiß sehr erleichtert, und der Erfolg muß um so augenfälliger sein, je undurchlässender und steifer der Boden ist, da auf natürlichem Wege die Zersetzung

der organischen Substanz in demselben nur sehr langsam vorwärts schreitet, da es durch einen natürlichen Verwesungs- d. h. langsamen Verbrennungsproceß sehr geraume Zeit dauern würde, ehe die Aschenbestandtheile der organischen Materie zur Wirkung gelangten. Auf leichtem Sand- oder Kalkboden, wo man namentlich früher das Plaggenbrennen ebenfalls häufig ausgeführt hat, kann dasselbe nur nachtheilig sein, da hier die Anhäufung der organischen Materie bis zu einem gewissen Grade nicht allein wünschenswerth, sondern zur lohnenden Cultur durchaus erforderlich ist, da hier der Mangel an thonigen Bestandtheilen durch den Pflanzenthumus ersetzt werden muß. —

Die Kosten des Abschälens und Brennens sollen von 1—3 L. per Acre betragen (von 4 Thl. 13 $\frac{1}{2}$ Gr. bis 13 Thl. 10 Gr. p. Morgen), je nachdem ein theilweises oder vollständiges Brennen der Oberfläche stattfindet; denn nicht selten werden nur abwechselnde Streifen des Landes gebrannt, die Asche aber gleichmäßig über die ganze Oberfläche vertheilt und dann durch Querpflügen untergebracht. Auf diese Weise begann z. B. Mr. Young zu Apley Towers auf der Insel Wight die Neucultur eines ganz ungewöhnlich steifen Thonbodens (London Thon), der bis dahin mit einzelnen Eichen und Büschen bestanden war, und die Holzabfälle, Wurzeln und Dornen, wurden dadurch sehr zweckmäßig verwertget.

Ueber die Zweckmäßigkeit häufig wiederholten Plaggenbrennens auf demselben Acker in Zwischenräumen von 5—7 Jahren sind die Meinungen der englischen Landwirthe sehr getheilt, indem viele dasselbe für überflüssig, sogar für schädlich halten. Um so bemerkenswerther ist es, daß sich dieses schon alte Verfahren in einzelnen Districten nicht allein erhalten, sondern in neuerer Zeit wieder offenbar an Ausdehnung gewonnen hat. So bildet das Plaggenbrennen in diesem Sinne eine der größten Eigenthümlichkeiten der Landwirthschaft von Gloucestershire, im Bezirke und in der weiteren Umgebung der Cotswolds-Hügel; und es ist kein Zweifel, daß dasselbe hier mit Nutzen betrieben wird, indem nicht allein die übereinstimmende Meinung der einheimischen Farmer sich dahin ausspricht, indem nicht nur die besten Landwirthe die ausgedehnteste Ausdehnung davon machen, sondern indem auch von wissenschaftlicher Seite die Vortheile des Verfahrens für die dortigen lokalen Verhältnisse auf überraschende Weise dargelegt worden sind in einer Arbeit, über die ich weiter unten noch näher berichten werde. Zunächst gebe ich einen Auszug aus dem bekannten Buche des Mr. Caird über englische Landwirthschaft, der seine Beschreibung des Plaggenbrennens in Gloucestershire mit folgenden Worten beschließt

(English Agriculture in 1850 and 1851. By James Caird. Second Edition p. 34) :

„Ein Fremder, der mit dem Charakter des Bodens nicht vertraut ist, müßte denken, solch ein Verfahren könne ohne Beihülfe anderer Düngemittel nicht lange bestehen, und würde leicht urtheilen, daß im Laufe der Zeit durch das Brennen nicht allein die organische Materie des Bodens, sondern selbst die ganze, an und für sich sehr dünne, Ackerkrume verschwinden müsse. Aber hüten wir uns vor einem zu raschen unbedachtsamen Urtheil! Denn gerade die besten Farmer in den Cotswolds brennen im ausgedehntesten Maßstabe. Ein Farmer versicherte mich, daß er von 700 Acres jährlich 60—100 Acres brenne als Vorbereitung für den Turnipsacker, und daß sehr selten bis dahin ein Fehlschlagen der Ernte vorgekommen sei. — Ein Feld, über welches ich ging, war gerade vor fünfzig Jahren zum ersten Male in landwirtschaftliche Cultur genommen, indem dasselbe abgeseigt und gebrannt und darnach mit Turnips bestellt wurde, welche (durch Abfuttern derselben in Hürden) die folgenden Ernten mit Düngematerial unterstützten. Seitdem war dieselbe Operation sieben Male wiederholt; mit Ausnahme des Hürdenschlags, des eigenen Productes dieses Feldes, war kein Dünger irgend einer Art zur Anwendung gekommen, und doch war seit der ganzen Zeit kein Zeichen einer Ertragsverminderung vorgekommen; noch im letzten Jahre wurde ausgezeichnete Weizen geerntet. Die Ackerkrume, die auf der Unteren Dolith-Formation ruht, ist sehr dünn, aber nicht dünner als beim ersten Umbruch; denn die Pflüger haben stets dieselbe Tiefe eingehalten und vielleicht unwillkürlich nach jedem Plaggenbrennen einen geringen Theil des Untergrundes in die Höhe gebracht“.

Diesen Bemerkungen des englischen Berichterstatters werde ich noch einiges Nähere hinzufügen, was ich selbst an Ort und Stelle über das Plaggenbrennen gesehen und gehört habe. Der Boden des Cotswolds-Districtes besteht aus den verschiedenen Abstufungen vom leichten kalkhaltigen Lehm Boden bis zum schwersten kalkhaltigen Thonboden, der entweder auf Mergeln oder zum größeren Theile auf der Unteren Dolith-Formation aufruht; und zwar ist die Ackerkrume meist sehr dünn, indem bereits in einer Tiefe von 4—6" das feste Gestein angetroffen wird. Außerden ist der ganze Ackerboden mehr oder weniger von kleinen Kalksteinen erfüllt, die zur Lockerung des thonigen Bodens bedeutend beitragen. Sandige Beimengungen sind sowohl im Thon- wie im Lehm Boden ganz unbedeutend; vielmehr wird der Boden um so leichter, je mehr kalkige Gemengtheile derselbe enthält, und der Cotswold-Farmer bezeichnet ganz besonders einen flachgründigen, steinigen als einen leichten Acker. Da dieser aber in der feineren Ackerkrume ebenfalls reich ist an thonigen Gemeng-

theilen, so wird es leicht erklärlich, daß in dieser Gegend das Plaggenbrennen selbst auf f. g. leichten Bodenarten mit Erfolg ausgeführt wird. Folgende Analysen Voelker's von leichtem und schwerem Boden aus der Umgegend von Cirencester, die nach praktischer Erfahrung zum Plaggenbrennen gut geeignet sind, mögen das Gesagte noch weiter erläutern.

1. Leichter steiniger Boden von der Cirencester College Farm, der Esparsette getragen hatte:

Mechanische Zusammensetzung desselben.

Größere Kalksteine	8,92.
Kleinere Steine v. etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser	3,87.
Steine u. verhärteter Thon von	
$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ " Durchmesser	28,74.
Dgl. von $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ " Durchm. . .	24,55.
Dgl. von $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{8}$ " " . .	26,75.
Dgl. von $\frac{1}{32}$ — $\frac{1}{16}$ " . .	5,00.
Sehr feiner Boden	2,28.
	<hr/> 100,11.

Chemische Analyse der 5 letzten feineren Gemengtheile.

Feuchtigkeit	5,981.
Organische Materie . . .	13,217.
Eisenoxyd und Thonerde .	12,954.
Kohlensaurer Kalk . . .	7,578.
Gyps	0,431.
Kohlensaure Magnesia . .	1,414.
Phosphorsäure	Spuren.
Kali	0,520.
Natron	0,122.
Silikate, hauptsächlich Thon	57,092.
Verlust	0,691.
	<hr/> 100,000.

2. Mechanische Analyse eines Thonbodens von der Chesterton Farm bei Cirencester.

Feuchtigkeit	2,37.
Verbindungswasser . . .	5,38.
Kohlensaurer Kalk . . .	31,38.
Feiner Sand	2,25.
Thon	58,62.
	<hr/> 100,000.

3. Chemische Zusammensetzung der feineren Gemengtheile eines sehr zähen steifen Thonbodens aus der Umgegend von Cirencester, der wenige Steine enthält.

Feuchtigkeit	0,93.
Organische Materie	10,67.
Eisenoryd u. Thonerde	13,40.
Kohlensaurer Kalk u. etwas Gyps	23,90.
Kohlensaure Magnesia	1,10.
Phosphorsäure	Spuren.
Kali	0,38.
Natron	0,13.
Silikate (Thon)	49,66.
	<hr/> 100,17.

Es ist also mehr die mechanische, wie die chemische Zusammensetzung, welche den Charakter des leichten und schweren Ackerbodens in dieser Gegend bedingt.

Dieser kalkhaltige Boden ist ganz besonders zur Cultur der Esparsette geeignet, die im ersten Jahre einen Heuschchnitt liefert und dann noch 1—4 Jahre zur Weide liegen bleibt, bis die überhandnehmenden Unkräuter den Umbruch erforderlich machen. Die meisten Cotswolds-Farmer wählen diesen Zeitpunkt die Oberfläche des Landes zu brennen; zeitig im Frühjahr wird das Land in Streifen gepflügt (*raftered*, was man in einzelnen Gegenden von Deutschland mit dem Ausdruck „Strecken“ bezeichnet), d. h. es wird nur die eine Hälfte des Landes gepflügt, indem die Pflugfurche auf einen ungepflügten Streifen Landes von gleicher Breite gewendet wird; dieser wird sodann mittelst einer Plaggenhau möglichst flach abgeschält und scharf geeget, um den größten Theil der anhängenden Erde zu entfernen; und endlich werden die mäßig trockenen Rasenstücke unter Luftabschluß, der durch Anwerfen feiner Erde bewirkt wird, in kleinen Haufen gebrannt, die Asche auseinander gestreut und flach untergepflügt. In der Regel folgen Turnips, die sehr häufig keine weitere Düngung, in manchen Fällen jedoch eine gleichzeitige schwache Stallmistdüngung empfangen. Nach diesen werden der Reihe nach Gerste, Klee Weizen, Hafer und endlich wieder Esparsette gebaut, nach deren Umbruch das Plaggenbrennen wiederholt wird. Die Kosten derselben werden folgendermaßen berechnet (*Morton's Cyclopaedia*. II. 556):

Für Pflügen, Abschälen, Eggen &c.	15 sh 6 d.
Für Stroh und anderes Brennmaterial	12 sh —
Für Arbeitslohn beim Brennen und Streuen der Asche	14 sh —
<hr/> Zusammen per Acre	41 sh 6 d.
oder per Magd. Morgen c. 9 Akr. 6 Gr.	

Andere Farmer ziehen es vor, die Weizenstoppeln zu brennen, um die Turnips einer Getreideernte folgen zu lassen, und nach übereinstimmenden Mittheilungen, die mir auf der Cirencester College Farm und auf der Longman Farm des Mr. Pleyne zu Nailsworth bei Stroud in den Cotswolds gemacht worden, wird dabei auf folgende Weise verfahren.

Die Weizenstoppeln werden im Herbst mit dem Extirpator, meist dem Coleman- oder Uley-Grubber, nach zwei Richtungen bearbeitet, und wenn die Witterung es im Herbst nicht erlaubt, im Frühjahr geegget; sobald Stoppeln, Wurzeln, Unkraut u. trocken sind, wird die gesammte vegetabilische Masse durch Egge und Harke in kleine Haufen von etwa 4 Fuß Durchmesser, die nach dem Brennen etwa 3 Bushels Asche und gebrannte Erde liefern, zusammengebracht, von außen mit feiner Erde bedeckt und durch untergelegtes Stroh in Brand gesetzt. Die Asche wird 2—3" tief untergepflügt. Mr. Pleyne giebt außerdem regelmäßig noch eine Stallmistdüngung oder einen Compostdünger, der aus gebrannter Erde, Abtrittsdünger und Knochenmehl besteht und von welchem 20 Bushel mit 5 Centner Knochenmehl per Acre aufgebracht werden. (c. 8 $\frac{1}{2}$ Scheffel mit 320 Pfd. Knochenmehl per Morgen.) Auf seinem sehr steinigen und bergigen Acker werden in Folge dieser Bewirthschaftung nach einem Durchschnitt der letzten 5 Jahre 12—14 Tons Steckrüben und weiße Turnips und 18—23 Tons Runkelrüben per Acre geerntet (154—179, resp. 230 $\frac{1}{2}$ —295 Centner per Morgen) und im folgenden Jahre 32 B. Gerste (13 $\frac{1}{2}$ Schfl.), ein Resultat, welches unter Berücksichtigung der ungünstigen, sehr gebirgigen Lage des Gutes ein außerordentlich günstiges genannt werden darf. Die Arbeiter erhalten für Zusammenbringen, Bedecken, Brennen und Auseinanderstreuen der Haufen den Accordsatz von 11—12 sh.; die Pferdearbeit, das zweimalige Grubbern einbegriffen, wird ferner auf 16—18 sh. geschätzt, so daß die Gesamtkosten etwa 30 sh. per Acre (6 $\frac{1}{2}$ Thl. per M.) betragen. Auf der Cirencester College Farm werden die Kosten auf 30—40 sh. per Acre veranschlagt. Auf beiden Wirthschaften ist die Fruchtfolge das Norfolk'sche Vierfeldersystem, auf der des Mr. Pleyne mit der Abweichung, daß zweijähriges Klee gras gebaut wird, welches von Zeit zu Zeit mit 3—4 jähriger Esparsette wechselt. Das Brennen wird nicht regelmäßig in jeder Rotation wiederholt, sondern nach Gutdünken, besonders wenn der Weizen stark verunkrautet ist; vom Nutzen desselben ist man fest überzeugt.

Prof. Voelker in Cirencester, veranlaßt durch die vielfachen Zweifel, welche in der englischen landwirthschaftlichen Literatur über die Zweckmäßigkeit des Plaggenbrennens erhoben worden sind, hat in neuester Zeit eine Reihe interessanter chemischer Untersuchungen über diesen

Gegenstand (On Paring and Burning) mit specieller Rücksicht auf die Bodenverhältnisse der Grafschaft Gloucestershire unternommen, die in dem ersten Bande des Journals der königl. Landwirthschaftlichen Gesellschaft in England für 1858 publicirt werden sollen. Der Verfasser hatte die Güte mir die Druckbogen der Abhandlung noch vor dem Erscheinen zuzusenden, und ich freue mich, hier die interessantesten Resultate in kurzem Auszuge mittheilen zu können.

Voelker unterwarf zunächst einige Bodenarten einer speciellen chemischen Analyse, auf denen das Plaggenbrennen anerkannt einen sehr günstigen Erfolg geäußert hatte, und fand, daß dieselben theils einen sehr bedeutenden Gehalt an organischen Materien besaßen, andererseits reich waren an Kalk und an thonigen Gemengtheilen (diese Analysen sind bereits oben mitgetheilt). Hinsichtlich der günstigen Wirkung des Feuers auf die vermehrte Löslichkeit des Kali's in letzteren wurden die Resultate der früheren Untersuchungen bestätigt. Da aber beim Plaggenbrennen die mineralischen Bestandtheile des Bodens in verhältnißmäßig geringerem Grade verändert werden, die Hauptwirkung des Brennens vielmehr die organischen Substanzen betrifft, so konnte der günstige Erfolg des Plaggenbrennens nicht allein aus der beförderten Zersetzung und Aufschließung der alkalischen Silikate des Thons erklärt werden, vielmehr lag die Untersuchung nahe, ob in der That die gewonnenen Pflanzensamen einen so bedeutenden Antheil von Pflanzennahrungsmitteln und speciell das Wachsthum und das Gedeihen der Rübgewächse fördernden Bestandtheile dem Ackerboden zuführen, daß die Fruchtbarkeit und Ertragsfähigkeit des gebrannten Bodens dadurch wesentlich erhöht wird.

Aus diesem Gesichtspunkte unterwarf Voelker die Aschen zweier, in dieser Gegend sehr häufigen Unkräuter, welche das ältere Weideland oft völlig überziehen, einer sorgfältigen chemischen Analyse und fand folgende Zahlen für ihre Zusammensetzung.

Aschenanalyse	
der stammlosen Distel (<i>Carduus arvensis</i> L.)	der Quecke (<i>Triticum repens</i> L.)
Kali 27,40	10,02
Chlornatrium 0,90	3,34
Natron —	5,69
Kalk 41,44	5,58
Magnesia 4,40	0,04
Eisenoxyd und Thonerde 2,01	12,40
Phosphorsäure 5,36	9,38
Schwefelsäure 2,92	5,33
Lösliche Kieselsäure u. Sand 3,50	—
Lösliche Kieselsäure —	24,92
Unlösliche Kieselsäure (Sand) —	17,50
Kohlensäure und Verlust 12,07	5,80
100,00	100,00

Nach ihren Aschenbestandtheilen ist diese Distel also vornehmlich eine Kalk- und Kalipflanze, die Quecke, wie alle Gräser, eine Kieselpflanze. Wichtiger ist jedoch der ungewöhnlich große Gehalt beider Aschen an Phosphorsäure, namentlich der Queckenasche, die unter der Annahme, sämtliche Phosphorsäure sei an Kalk gebunden, 20% Knochenerde enthält. Sehr einfach erklärt sich daraus die häufig gemachte Erfahrung des Cotswold Farmer, daß gerade die durch Queckengras am stärksten verunkrauteten Felder nach dem Plaggenbrennen die vorzüglichsten Turnipserten liefern; denn phosphorsaurer Kalk und demnächst Kalisalze bilden die wirksamsten Düngungsmittel für Rübegewächse. Freilich gelangen die Aschenbestandtheile der organischen Substanzen auch ohne künstliche Verbrennung durch den natürlichen Verwesungs- und Fäulnißproceß allmählich zur Wirksamkeit und zwar um so schneller, je leichter der Boden ist; aber ihre Vertheilung im Acker ist dann so groß, daß dieselben für Rübegewächse einen verhältnißmäßig geringen Werth haben, deren Vegetation sehr kurz ist und die der langen weitverbreiteten Wurzelsafern entbehren, vermittelt welcher die Weizenpflanze die mineralischen Nahrungsmittel aus weitem Umkreise und während geraumer Zeit zu sammeln vermag. (Auf gleiche Weise erklärt sich die oft gemachte Erfahrung, daß Weizen weit eher und längere Jahre hindurch auf ungedüngtem, aber an und für sich fruchtbarem Boden cultivirt werden kann, als Rübegewächse und Sommerkorn, die beide eine kurze Vegetationszeit haben).

Sowie Disteln und Quecken, liefern natürlich auch die Wurzeln und Stoppeln der Esparsette, der cultivirten Gräser zc. eine mehr oder minder werthvolle Asche.

Der Ackerboden wird durch das Plaggenbrennen also theils durch Aufschließung der schwerlöslichen alkalischen Silikate, theils durch Einäscherung der organischen Substanzen an den wichtigsten Nahrungsbestandtheilen der Culturpflanzen bereichert. Jedoch ließ sich aus den bisherigen Untersuchungen kein Schluß ziehen auf die quantitativen Verhältnisse dieser Düngerezufuhr; die folgenden Analysen und Berechnungen Voelker's führten in der Hinsicht zu unerwarteten und bemerkenswerthen Resultaten. Auf einem Acker der Cirencester College Farm mit einem leichten, kalkhaltigen Lehmboden, dessen Analyse oben mitgetheilt worden ist, bot sich Gelegenheit, die ungefähre Menge der beim Plaggenbrennen gewonnenen Asche zu bestimmen und ihre Zusammensetzung durch chemische Analyse zu ermitteln. Das Feld, welches vorher Esparsette getragen hatte, wurde nach der gewöhnlichen Methode unter Luftabschluß in kleinen Haufen gebrannt, lieferte jedoch in Folge der sehr dünnen Ackerkrume nach der Anzahl und Größe der Haufen zu urtheilen eine

verhältnißmäßig nur geringe Menge von Aschen (s. g. Red Ashes), nämlich 15 Tons per Acre (192 Zollcentner per Morgen), entsprechend 12 Tons bei 100° C. getrockneter Asche. Ihre Zusammensetzung war folgende:

Zufällige Feuchtigkeit	1,18
Organische Materie und Verbindungswasser	3,32
Eisenoxyd und Thonerde	18,42
Kohlensaurer Kalk	8,83
Gyps	1,15
Phosphorsäure	0,71
(entsprechend Knochenerde)	1,56)
Kali	1,08
Chlornatrium	1,03
Magnesia	1,76
Unlöslicher Thon	62,52

100,00

Auf 1 Acre kommen demnach 184 Pfd. Phosphorsäure, entsprechend 398 Pfd. dreibasisch phosphorsaurem Kalk oder Knochenerde, und da das im Handel vorkommende Knochenmehl durchschnittlich 46% phosphorsauren Kalk enthält, so enthalten die auf 1 Acre gewonnenen Aschen so viel Phosphorsäure wie 7 Centner 2 Quarter 25 Pfd. käufliches Knochenmehl oder kommen einer Düngung von 20 Bushel's Knochenmehl per Acre gleich (775 Pfd. Knochenmehl oder 8½ Scheffel per Morgen). Es ist also leicht erklärlich, weshalb auf dem flachgründigen Boden der Cotswoldshügel mit Hülfe des Plaggenbrennens so ausgezeichnete Rübenenernten erzielt werden, in vielen Fällen bessere Erträge, als mit Hülfe einer gewöhnlichen Stallmistdüngung oder durch Anwendung von Guano oder saurem phosphorsaurem Kalk, die selten in entsprechend großen Quantitäten angewendet werden.

Die zweite von Voelter untersuchte Asche stammte von einem schweren Thonboden aus der Umgegend von Cirencester, dessen Analyse ebenfalls früher mitgetheilt worden ist. Die Oberfläche dieses Feldes wurde in ungünstiger, nasser Jahreszeit gebrannt; der Thon blieb daher zum größten Theil unverändert und es wurde nur wenig Asche erzielt, die jedoch wegen des größern Anthells an Pflanzenasche eine um so werthvollere Zusammensetzung besaß und folgende Bestandtheile enthielt:

Feuchtigkeit und organische Materie	912
Thonerde und Eisenoryd	14,56
Kohlensaurer Kalk	17,17
Gyps	1,73
Magnesia	0,40
Chlornatrium	0,08
Chlorcalcium	0,32
Kali	1,44
Phosphorsäure	1,84
(entsprechend Knochenerde)	3,98)
Lösliche Kieselsäure	8,70
Unlösliche Silikate (gebrannter Thon)	44,64
	<hr/>
	100,00

Demnach ist also kein Zweifel, daß eine gleiche Quantität dieser Asche noch immer weit höheren Düngwerth besaß als die zuerst erwähnte.

Nach den Resultaten dieser Untersuchungen, aus denen hier nur das Wichtigste hervorgehoben ist, hält Voelter den Schluß für gerechtfertigt, daß unter den eigenthümlichen Bodenverhältnissen eines großen Theils der Grafschaft Gloucestershire durch kein anderes Mittel die physikalische, sowie die chemische Beschaffenheit des Ackerfeldes so wirksam und vortheilhaft verbessert werden kann, als durch sorgfältig ausgeführtes Plaggenbrennen.

Ich habe absichtlich bei dem Plaggenbrennen so lange verweilt, um zu zeigen, wie schwierig es ist, über manche eigenthümliche, vielleicht auf den ersten Blick verwerflich erscheinende landwirthschaftliche Gebräuche und Einrichtungen einzelner Gegenden zu urtheilen, ohne die Lokalverhältnisse auf das speciellste studirt zu haben, wie bedenklich es andererseits ist, angeregt und bestochen durch den sichtbaren Erfolg eines landwirthschaftlichen Culturmittels unter gewissen Verhältnissen, die Ausfuhrung desselben in allgemeineren landwirthschaftlichen Kreisen unbedingt zu empfehlen. In Bezug auf das Thonbrennen, diese viel gepriesene und vielleicht noch häufiger getadelte und selbst verachtete landwirthschaftliche Melioration, muß es jedem einzelnen Landwirth überlassen bleiben zu prüfen, ob die eine oder die andere der beschriebenen Methoden seinen lokalen Verhältnissen angemessen und nutzbringend sein dürfte. —

A n h a n g.

Dritter Bericht (für 1857) über die auf der herzogl. braunschweig'schen Domaine Warberg vom Domainenpächter H. Grove und mir gemeinschaftlich angestellten Versuche über das Thonbrennen.

Leider kann ich nur über die Nachwirkung des im Jahr 1856 ausgeführten Thonbrennens auf dem Versuchsfelde „Knutenbusch“ berichten, indem die in Aussicht gestellten neuen Versuche allerdings unternommen wurden, aber zu so sehr unvollkommenen Resultaten geführt haben, daß dieselben keine Beachtung verdienen. Das Brennen des Bodens war freilich, wie bereits früher beschrieben*), wohl gelungen; der auf den Versuchsfeldern gebaute Winterraps lieferte jedoch im ganzen, sowohl auf den mit Stallmist, Guano und Chilisalpeter gedüngten, als auf den gebrannten Feldern in Folge der großen Dürre des Sommers 1857 so schlechte und zum Theil so auffallende Ernteergebnisse, daß es mir bedenklich erscheint, irgend welche Folgerungen daraus abzuleiten.

Auf den alten Versuchsfeldern dagegen, über deren erste Ernte ich im Jahrgange 1857 dieses Journals berichtet habe, hat die Ernte des letzten Sommers, die zweite nach Ausführung des Thonbrennens, zu sicheren Resultaten geführt, die einer Mittheilung werth sein möchten.

Nach Früherem war auf einem Theil des schweren steifen Thonbodens das Schollenbrennen im Juni 1856 ausgeführt worden; ein anderer Theil wurde nicht gebrannt, dagegen mit 360 resp. 240 Hpt. gerösteten Thon per Morgen gedüngt; zum Vergleiche blieben andere Versuchsstücke entweder ganz ungedüngt oder empfingen eine Düngung von 2 Wispel Aestfalk per Morgen; endlich wurde ein gebranntes Versuchsfeld mit 100 Pfd. Guano per Morgen gedüngt.

Der Versuchsacker trug im Sommer 1856 Flachs, Wicken, Kohlrüben und weißen Kohl; und die Resultate der Ernte waren im kurzen folgende.

1. Grün abgemähte Wicken.

Durch das Brennen des Bodens war über den ungebrannten und ganz ungedüngten Acker nur der unbedeutende Mehrertrag von 4 Centner Wickenheu per Morgen, und über den gekalkten von etwas über 2 Centner Wickenheu erzielt worden, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß der trockene Sommer der Entwicklung der spät gesäeten Wicken ungünstig war.

2. Flachs.

Der durch das Brennen des Bodens in ersten Jahre erzielte Mehr-

*) Dies. Journ. 1857, S. 69.

ertrag an geröstetem Flachß sowohl, wie an Leinsamen, war ebenfalls sehr gering und konnte gegen die bedeutenden Kosten des Schollenbrennens kaum in Betracht kommen.

3. Kohlrüben und Weißer Kohl.

Das Brennen des Bodens äußerte auf die nachfolgende Kohlrüben- und Kohlernte eine sehr günstige Wirkung; andererseits wurde durch direct als Düngungsmittel angewandten gerösteten Thon der Ertrag an Kohlrüben ebenfalls nicht unbedeutend gesteigert; in beiden Fällen würde die Wirkung jedoch ohne Zweifel noch augenscheinlicher gewesen sein, wenn die Bestellung des Feldes nicht in sehr vorgerückter Jahreszeit geschehen und wenn nicht unmittelbar nach dem Brennen sehr dürre Witterung erfolgt wäre, die das Anwachsen der jungen Pflanzen auf dem ausgedörrten Thonboden bedeutend erschwerte.

Die per Morgen über die ungedüngten Kohlrüben erzielten Mehrerträge betrugen:

Auf dem gedüngten Boden 4524 Pfd. oder 38 % Rüben.

Auf dem mit 360 Ht. geröstetem Thon p. M.

gedüngten Felde 5152 Pfd. oder 43 % "

Auf d. mit 240 Ht. ger. Thon gedüngten Felde

2022 Pfd. oder 9 % "

Auf d. mit 100 Pfd. Guano gedüngten, un-

gebrannten Felde 2852 Pfd. oder 24 % "

und die Geldrechnung ergab, daß die Guanodüngung sich bereits im ersten Jahre sehr reichlich bezahlt gemacht hatte, daß die Düngung mit 360 Ht. gebranntem Thon einen erheblichen Vortheil gewährte, daß aber die Kosten des Schollenbrennens durch die Mehrerträge des ersten Jahres bei weitem noch nicht ersetzt waren.

Schließlich bemerke ich hinsichtlich der physikalischen Veränderungen, welche der steife bindige Thonboden durch das Rösten erfahren hatte, daß sich bei der bald nach der Rübenerte folgenden Weizenbestellung die gebrannten Felder durch eine überraschend lockere und krümelige Beschaffenheit im Vergleich ihres bisherigen Zustandes auszeichneten, und ich sprach die Vermuthung aus, daß auf dem gebrannten Boden, wenn nicht unerwartete Nachtheile sich einstellen sollten, wahrscheinlich ein höherer Ertrag an Weizen als auf dem ungebrannten gewonnen werden würde.

Der folgende Bericht über die Nachwirkung des Schollenbrennens und des gerösteten Thons im zweitem Jahre nach der Düngung wird meine Voraussetzung rechtfertigen.

Nachdem am 8ten October 1856 sämmtliche Früchte, zuletzt Kohl und Steckrüben, von den verschiedenen Versuchsstücken abgeerntet waren,

wurde am 9ten October unter genauester Einhaltung der alten Grenzen und unter speciellster Ueberwachung von meiner Seite, das ganze Versuchsfeld ungepflügt, am 13. October wieder geegget, darauf wiederholt mit dem Uley-Erstirpator 3—4" tief bearbeitet, und an demselben Tage sämtliche 18 Versuchsstücke mit Weizen bestellt, der breitwürfig in einer Stärke von 2 Ht. p. Morgen gesäet wurde. Nach zweimaligem Eggen wurden die für verschiedene Felder bestimmten Düngungsmittel, Guano und Chilisalpeter, aufgestreut und durch Handrechen untergebracht. Daß die einzelnen Versuchsstücke wiederum durch Furchen und Pfähle gesondert blieben, versteht sich von selbst; auch war, um späteren Irrthümern möglichst vorzubeugen, eine Planzeichnung des ganzen Versuchsfeldes bereits im ersten Jahre entworfen worden. Auf den ungebrannten Flächen war das Land zum Theil etwas rauh; größere Thonstücke wurden daher nachträglich mit der Hacke zerschlagen. Die Witterung war der Bestellung günstig; das Korn kam trocken in den Boden, der unmittelbar darauf durch Regen befeuchtet wurde, so daß der Weizen bald zu keimen begann und noch vor eintretendem Froste 2 Blätter entwickelte. Durch den Winter hatte keines der Versuchsfelder gelitten; der folgende Sommer 1857 war bekanntlich sehr trocken; jedoch nahm der Weizen auch auf diesem steifen Thonboden eine verhältnißmäßig günstige Entwicklung, wenn das Stroh im Allgemeinen auch kurz blieb.

Am 8ten Juni wurden auf den meisten Feldern die ersten Aehren sichtbar.

Am 18. Juni begann die Blüthe.

Am 28. Juni war dieselbe beendet.

Am 24. Juli wurde das erste Korn als reif erkannt.

Am 26. Juli wurde sämtlicher Weizen gemäht, am 6. August eingefahren und unmittelbar darauf gedroschen, Stroh und Korn gewogen und gemessen, alles nach braunschw. Maß und Gewicht. Die Ausführung dieser Arbeiten geschah nach Anordnung des Domainenpächters H. Grove durch den Oberverwalter H. Meyer nach meiner Ueberzeugung mit größter Gewissenhaftigkeit.

Es würde schwierig sein, Plan und Ergebnisse des ziemlich complicirten Versuches durch Worte zu beschreiben; ich ziehe es daher vor, die betreffenden Angaben in der folgenden Tabelle möglichst übersichtlich zusammenzustellen und bei Darstellung der Resultate die nothwendigen Erläuterungen zu geben.

1856	Ungebrannt	keine	keine	Weiß. Kohl	12	—	600	912	50	65,7	Mehr- od. Mindererr. an Weizen über b. un- gebrannte u. ganz un- dünge Geld Pro. 15.				
											5	4	348	408	15u.18 5 4 348 408
1856	gebrannt	"	"	"	17	4	948	1320	54,9	71,8					

1856	Ungebrannt	keine	keine	Weizen	16	—	840	1230	52,5	68,3	Mehr- od. Mindererr. an Weizen über b. un- gebrannte u. ganz un- dünge Geld Pro. 7.				
											5	12	300	378	7u.3 5 12 300 378
3	1856 gebrannt	"	"	"	21	12	1140	1608	52,4	70,9					
4	1856 gebrannt	80 Spt. Kegelf.	"	"	25	—	1300	1920	52	67,7	9	—	460	690	4u.6 3 12 200 320
6	Ungebrannt	80 Spt. Kegelf.	100 Pfd. Guano	"	21	4	1100	1600	51,7	68,7	5	4	260	370	

1856	Ungebrannt	keine	keine	Weizen	20	13	1125	1635	54	68,8	Mehr- od. Mindererr. an Weizen über b. un- gebrannte u. 1857 mit Chilifalpete gebüngte Geld Pro. 9.				
											—	7	15	135	
5	Ungebrannt	80 Spt. Kegelf.	"	"	21	4	1140	1500	53,6	76					
2	1856 gebrannt	keine	"	"	16	8	868	1272	54	69,8	4	5	237	363	9u.2 4 5 237 363

Anmerkung. Ein Querstrich (—) über den Zahlen bedeutet Minderertrag.

Zur richtigen Beurtheilung der Nachwirkung des Schollenbrennens und der Düngung mit geröstetem Thon war es nothwendig, die verschiedenen Versuchsfelder in solche Gruppen zu ordnen, die überhaupt in Bezug auf die Ernteerträge einer directen Vergleichung fähig sind. Denn das im Vorjahr ausgeführte Brennen des Bodens nicht allein war von Einfluß auf die nachfolgende Weizenernte; Verschiedenheit der Vorfrucht sowohl, wie die Nachwirkung der Guano- und der Kalkdüngung aus dem Jahr 1856 und die Wirkung der frischen Guano- und Sappelerdüngung vom Jahr 1857 sind nicht minder in Betracht zu ziehen.

1. Daß die Vorfrucht keinen unbedeutenden Einfluß auf die Erträge an Weizen hatte, ergibt sich am augenscheinlichsten aus einer Vergleichung einestheils der drei ungebrannten und in beiden Jahren ganz ungedüngten Felder 14., 15. und 7, und andererseits der drei gebrannten Felder 16., 18 und 3, aus deren Erntergebnissen hervorgeht, daß Wicken die beste Vorfrucht bildeten, sodann Kohlrüben folgten und weißer Kohl endlich die letzte Stelle einnahm. Der Werth des Flachses als Vorfrucht läßt sich aus diesem Versuche nicht beurtheilen.

Uebrigens darf eine Verschiedenheit der Erträge auf den gebrannten Feldern um so weniger auffallen, weil der Thon auf denselben keineswegs gleichmäßig gut geröstet worden ist, in einigen Haufen das Brennen besser gelang als in andern, weil ferner die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß einige Felder eine größere Menge und werthvollere Pflanzenasche beim Einäschern des Brennmaterials empfangen, als andere.

2. Betrachten wir nach obiger Tabelle den Erfolg der Guano-düngung, so ergibt sich das bemerkenswerthe und anfangs sonderbar scheinende Resultat, daß, während die Nachwirkung der im Jahr 1856 per Morgen verwandten 100 Pfd. Guano durch wesentliche Erhöhung der Weizenerträge angedeutet wird, die frische Guanodüngung von ebenfalls 100 Pfd. per Morgen von sehr geringem Erfolge begleitet war.

Werden einestheils die ungebrannten Versuchsfelder 11 und 14 verglichen, so wurden auf dem im Jahr 1856 mit Guano gedüngten Acker 3 Himpten oder 184 Pfd. Korn und 84 Pfd. Stroh (unter Stroh ist in diesem, wie in den früheren Versuchen stets Stroh und Raff zusammen zu verstehen) per Morgen mehr geerntet, als auf dem ganz ungedüngten; andererseits betrug der Mehrertrag auf dem gebrannten Felde 17 im Vergleich zum gebrannten Felde 16 in Folge der Nachwirkung des Guano $3\frac{1}{4}$ Hpt. oder 216 Pfd. Korn und 240 Pfd. Stroh; im Durchschnitt bestand also die Nachwirkung der Düngung mit 100 Pfd. Guano per M. in einer Erhöhung des Ertrages um 3 Hpt. 6 Mß. oder 200 Pfd. Weizenkörnern und 162 Pfd. Stroh; und zwar war die Wirkung des Guano auf dem gebrannten bedeutender, als auf dem ungebrann-

ten Acker. In beiden Fällen wurde zudem eine bessere Qualität der Körner und relativ weniger Stroh, als auf dem ungedüngten Felde erzielt.

Den Erfolg der frischen Guanobüngung betreffend, so war auf dem Versuchsfelde 8 sogar der Ertrag an Körnern um 51 Pfd. und an Stroh um 156 Pfd. geringer, als auf dem ungedüngten Felde 14, eine allerdings auffallende Erscheinung, die vielleicht durch irgend einen ungünstigen Zufall veranlaßt sein kann, da, nach der Rübenenernte des vorhergehenden Jahres zu urtheilen, beide Felder einen durchaus gleichmäßigen Grad von Fruchtbarkeit besaßen.

Auf dem gebrannten Felde 1 ferner wurde durch die frische Guanobüngung nur der geringe Mehrertrag von 84 Pfd. Körnern und 84 Pfd. Stroh geerntet (im Vergleich zu Feld 16), während aus einer Vergleichung der Felder 6 und 7 sich schließen läßt, daß Guano auf gekalktem Acker eine größere Wirksamkeit äußerte, indem durch Kalk und Guano zusammen der Ertrag um 260 Pfd. Korn und 370 Pfd. Stroh gesteigert wurde.

Uebrigens läßt sich der geringe Erfolg der frischen Guanobüngung sehr wohl erklären, da nachweisbar künstliche Düngungsmittel, namentlich Guano und Knochenmehl, in dem so überaus dürren Sommer 1857 überhaupt an manchen Orten sehr wenig wirksam gewesen sind. Auf einigen anderen Warberger Versuchsfeldern, die ursprünglich zu verschiedenen Düngungsversuchen bestimmt waren, trat dieses Verhältniß ebenfalls sehr schlagend hervor, indem nirgends, weder bei Weizen noch bei Roggen, die geringste Wirkung von Guano allein oder eines Gemenges von Guano und saurem phosphorsaurem Kalk zu bemerken war, indem ganz ungedüngte Felder einen gleich hohen Ertrag wie gedüngte lieferten. In Folge des gänzlichen Mangels an Regen, der fehlenden Feuchtigkeit im Boden blieben die Düngungsmittel ungelöst, konnten daher keine Wirkung äußern. Ähnliche Beobachtungen werden im verflossenen Sommer wahrscheinlich mehrfach gemacht worden sein, wenigstens sind mir noch verschiedene Fälle bekannt, wo auch der im Winter 18^{56/57} untergepflügte Stallmist beim Pflügen im Herbst 1857 fast völlig unzersezt wieder an die Oberfläche gebracht wurde.

In einer weit günstigeren Lage befand sich der bereits im Frühjahr 1856 zu Rüben aufgebrauchte Guano, dessen Nachwirkung sich durch gesteigerte Erträge des Weizens deutlich zu erkennen gab; ein Theil desselben wurde bereits im ersten Sommer durch die Rüben ausgenutzt; der Rest erfuhr bei der Bestellung des Weizenackers durch wiederholtes Pflügen, Grubbern und Eggen eine innige Vermischung mit der Ackerkrume, und in diesem fein zertheilten Zustande bei bereits vorgeschrittener Zersetzung und Auflösung war derselbe den Pflanzenwurzeln natür-

lich zugänglicher, als der frisch aufgebraachte Guano, der bei dem Mangel an Regen in den obersten Schichten der Ackerkrume fast unverändert liegen blieb, statt an die Pflanzen der Wurzeln gewaschen zu werden.

3. Aus den verhältnismäßig hohen Erträgen der Versuchsfelder 9 und 5 zu schließen und abgesehen von der auffallend geringen Ernte auf dem Felde 2, scheint die Düngung mit 72 Pfd. Natronsalpeter per Morgen nicht unwirksam geblieben zu sein, was bei der außerordentlich leichten Löslichkeit dieses Salzes mit der geringen Wirkung der frischen Guanobüngung durchaus nicht in Widerspruch steht. Das geerntete Korn besaß außerdem eine bessere Qualität, als auf den ungedüngten Feldern; auch wurde im Verhältniß zum Stroh eine relativ größere Menge von Weizenkörnern geerntet.

4. Was die Nachwirkung der im Jahr 1856 ausgeführten Düngung mit 2 Wispeln Kalk per Morgen anbetrifft, so bestätigt Versuchsfeld 13 die im vorhergehenden Jahre gemachte Erfahrung, daß Kalk allein auf ungebrannten Feldern ohne Zufuhr anderweitiger Düngungsmittel entweder nur eine sehr unbedeutende Steigerung der Erträge zur Folge hatte, oder sogar, wie im Vorjahr bei Rüben, jetzt auch beim Weizen eine Verminderung des Ertrages veranlaßte. Abweichend gestaltet sich dagegen die Zufuhr von Kalk auf gebranntem Boden, indem auf dem Felde 4 (vergl. mit 3) in Folge der Nachwirkung des Kalks 160 Pfd. Körner und 312 Pfd. Stroh mehr geerntet wurden, ein sehr günstiger Einfluß desselben unter diesen Verhältnissen also nicht zu verkennen ist. — Auf dem mit Chilisalpeter gedüngten ungebrannten Boden endlich (vergl. 9 und 5) scheint die Gegenwart des Kalks ziemlich indifferent geblieben zu sein, indem ein sehr unbedeutender Mehrertrag an Korn, dagegen etwas weniger Stroh geerntet wurde.

5. Nachwirkung der Düngung mit geröstetem Thon.

Nachdem die Düngung mit 360 Himpten (9 Wispeln oder etwa 180 Centner) gebranntem Thon per Morgen bereits im ersten Jahre eine bedeutende Steigerung der Kohlrübenernte zur Folge gehabt hatte, bewies sich dieselbe auch im zweiten Jahre so wirksam, daß ein Mehrertrag von 224 Pfd. Körner und 184 Pfd. Stroh über den ungedüngten Weizen erzielt wurde, ein Resultat, welches die Nachwirkung von 100 Pfd. Guano auf ungebranntem Boden noch um 40 Pfd. Körner und 100 Pfd. Stroh überwiegt. Beide, Guano und gerösteter Thon, lieferten Weizen, der den ungedüngten auch an Qualität übertraf, da ein gleiches Volumen von Körnern ein höheres Gewicht hatte; zugleich wurde auch relativ eine größere Menge von Körnern geerntet, indem beim ungedüngten Weizen auf 100 Pfd. Stroh 63 Pfd., bei dem mit Guano und dem

mit geröstetem Thone gedüngten 72,5 resp. 70,3 Pfd. Körner geerntet wurden (vergl. 14, 11 und 10).

Die Guanodüngung kostete per Morgen $4\frac{1}{2}$ Thl.; die Mehrerträge an Kohlrüben hatten einen Geldwerth von 6 Thl. 15 Gr. Schätzen wir 100 Pfd. Weizenkörner durchschnittlich nur zu $2\frac{1}{5}$ Thl. und 100 Pfd. Weizenstroh sammt Raff zu $7\frac{1}{2}$ Gr., so ist der Mehrertrag an Weizen, 184 Pfd. Körner und 84 Pfd. Stroh, auf 4 Thl. 15,2 Gr. zu veranschlagen; die Guanodüngung lieferte also während beider Jahre zusammen einen Geldgewinn von 6 Thl. 15,2 Gr. per Morgen, der allerdings bei den jetzigen etwas höheren Preisen des Guano um etwa 15 Gr. niedriger ausfallen würde.

Die Düngung mit 360 Hpt. geröstetem Thon kostete, ungerechnet die Kosten der Aufbringung auf den Acker 6 Thl., rechnen wir im Ganzen selbst 7 Thl.; die Mehrerträge an Kohlrüben im ersten Jahre hatten einen Geldwerth von 11 Thl. 5 Gr., die des zweiten Jahres, 224 Pfd. Weizenkörner und 184 Pfd. Stroh, von 5 Thl. 20,6 Gr., der Geldgewinn beider Jahre betrug demnach 9 Thl. 25,6 Gr. per Morgen. Die stärkere Düngung mit gebranntem Thon lieferte also ein überraschend günstiges Resultat, welches den Gewinn der Guanodüngung noch bei weitem übertrifft.

Die Düngung mit 240 Hpt. geröstetem Thon per Morgen (vergl. Feld 12) war dagegen in beiden Jahren verhältnißmäßig wenig wirksam; im ersten Jahre betrug der Geldwerth der Mehrerträge an Rüben nur 2 Thl. 20,2 Gr., im zweiten Jahre an Weizen (44 Pfd. Körner mehr und 56 Pfd. Stroh weniger) nur 26,6 Gr., so daß die 4 – $4\frac{1}{2}$ Thl. betragenden Kosten der Düngung bis dahin nicht völlig ersetzt worden sind. Es ist daher nothwendig, daß weitere Versuche über die zweckmäßigste und wirksamste Stärke der Düngung mit gebranntem Thon entscheiden, während es mir, nach den englischen Erfahrungen zu schließen, kaum zweifelhaft scheint, daß dieselbe in den meisten Fällen unter richtigen Verhältnissen mit Vortheil angewandt werden kann. —

6. Nachwirkung des Schollenbrennens im zweiten Jahre.

Ein Blick auf die Tabelle überzeugt, daß fast überall verhältnißmäßig hohe Erträge auf den gebrannten Feldern erzielt wurden, daß ein Rosten des steifen Thonbodens auch noch im zweiten Jahre auf die Steigerung der Ernteerträge merklichen Einfluß geübt hat. Betrachten wir zunächst die Fälle, wo das Brennen des Bodens als alleinige Düngung für beide Jahre gewirkt hat, so ist es unverkennbar, daß die Erträge an Weizen auf den ungebrannten und ebenfalls unge düngten Feldern bedeutend hinter denen auf den gebrannten Feldern zu-

auffallende Erscheinung, daß auf dem gebrannten und mit Chilisalpeter gedüngten Felde 2 ein bedeutend niedrigerer Ertrag sowohl an Korn wie an Stroh geerntet wurde, als auf dem ungebrannten und auf gleiche Weise gedüngten Felde 9; der Grund dieser Abweichung ist jedoch so wenig einzusehen, daß ich geneigt bin, hier einen Irrthum zu vermuthen, daher kein Gewicht auf diese isolirt dastehende Erscheinung lege. —

Fassen wir alles zusammen, so wurden in Folge der Nachwirkung des Schollenbrennens die höchsten Mehrerträge auf den Feldern erzielt, die keine anderweltige Düngung empfangen hatten, auf denen gerösteter Thon und die beigemengte Pflanzenasche die einzigen Düngungsmittel bildeten; jedoch wurden die höchsten absoluten Erträge an Korn und Stroh geerntet, wenn der gebrannte Boden zu gleicher Zeit durch Guano oder Kalk gedüngt war; eine Guanodüngung erwies sich auf gebranntem Boden wirksamer, als auf ungebranntem, und Kalldüngung in Verbindung mit Schollenbrennen war lohnend, während alleinige Kalldüngung durchaus keinen Erfolg hatte. Das Schollenbrennen erwies sich endlich wirksamer als eine Düngung von 100 Pfd. Guano per Morgen, sowohl im ersten wie im zweiten Jahre der Wirkung.

Daß auf gebranntem Boden geerntete Korn übertraf außerdem durchschnittlich auch an Qualität den auf ungebrannten Feldern gewonnenen Weizen.

Der Geldwerth der Mehrerträge an Rüben, die sich im ersten Jahre beim Schollenbrennen ergaben, betrug 9 Thl. 8,8 Gr. Auf den unge düngten Feldern betrug der Mehrertrag an Weizen in Folge des Brennens 256 Pfd. Körner und 294 Pfd. Stroh, bei gleichzeitiger Guanodüngung dagegen nur 152 Pfd. Körner und 252 Pfd. Stroh; der durchschnittlich durch die Nachwirkung des Schollenbrennens erzielte Mehrertrag kann daher mindestens auf 204 Pfd. Weizenkörner und 273 Pfd. Stroh geschätzt werden, die einem Geldwerthe von 5 Thl. 13,3 Gr. entsprechen. Während nach Früherem in unseren Versuchen sich die Kosten des Schollenbrennens auf 13 Thl. 2,5 Gr. per Morgen beliefen, zu denen in diesem speciellen Falle für Fuhrlohn noch etwa 8 Thaler zu rechnen waren, betrug der Gesamtwertb der in beiden Jahren durch dasselbe erzielten Mehrerträge an Kohlrüben und Weizen 14 Thl. 22,1 Gr., so daß, wenn kein Fuhrlohn für Herbeischaffung des Brennmaterials zu berechnen gewesen wäre, die übrigen Kosten völlig würden ersetzt worden sein. Da nun aber nach englischen Erfahrungen auf eine längere als zweijährige Nachwirkung zu rechnen ist, da ferner die Kosten des Brennens sich bei größerer Uebung und Ansführung in größerem Maßstabe wahrscheinlich noch etwas ermäßigen werden, so ist also die Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen, daß das Schollenbrennen

auch in Deutschland an passenden Orten mit Vortheil ausgeführt werden kann, wenn auch nach meinen Beobachtungen in England sowohl wie nach den Resultaten dieses Versuches vorzugsweise das Ränderbrennen zur Gewinnung eines werthvollen Düngmaterials die allgemeinere Beachtung der Landwirthschaft zu verdienen scheint. —

Warberg, im März 1858.

Ueber Diluvialmergel und einige andere bemerkenswerthe Mergel von hannoverschen Fundorten.

Von Dr. C. Kraut.

Die diluvialen Sandmassen, welche die Oberfläche der sog. Lüneburger Heide bedecken, sind in der Regel sehr kalkarm. Aber in ihnen liegen, so weit das Diluvium reicht, nesterweise kalkreichere Partien von sehr verschiedener Ausdehnung, die Diluvialmergel.

Es sind dieses im trocknen Zustande hell- bis dunkelgrau, zuweilen grünlich, bei größerm Kalkgehalt weißlichgrau gefärbte Massen. In der Grube ohne Zusammenhang, trocknen sie zu einer ziemlich harten Masse aus, die beim Zerschlagen in unregelmäßige Stücke zerspringt. Sie lassen sich nicht mit dem Messer zerschneiden. Als Gemengtheile enthalten sie, und zwar in den verschiedensten quantitativen Verhältnissen, nordischen Sand, Feldspath, Granit, überhaupt alle Gesteine des Diluviums, ferner Feuerstein, Kreide und Versteinerungen der Kreide, ein kalkiges Bindemittel und Thon. Organische Substanzen fehlen fast ganz.

Der Mergellatechismus für die Landbewohner des Fürstenthums Lüneburg sagt, es solle an der Oberfläche sichtbare Kennzeichen geben, welche das Darunterliegen des Mergels verrathen, allein sie seien nicht untrüglich. Der Mergel fände sich entweder auf Anhöhen, oder am Abhange, oder am Fuße derselben oder in den Thälern zwischen zwei Anhöhen. Ich kann hinzufügen, daß er sich auch in ganz ebenen Gegenden findet. Die Oberfläche des Diluviums scheint durch die atmosphärischen Einflüsse mit der Zeit kalkärmer geworden zu sein; da, wo irgend welche Hindernisse, etwa größerer Thongehalt des Bodens oder die Form der Erdoberfläche, das Auswaschen des Kalks verhinderten, blieben die Mergellager zurück. Sie bildeten sich ferner da, wo das die obern Schichten durchsickernde Tagewasser Gelegenheit fand den aufgelösten Kalk

wieder abzusetzen. Demgemäß ist der Kalk auch in zwei verschiedenen Formen in ihnen enthalten: formlos zwischen den Sandkörnern und Geschieberesten vertheilt, ein Bindemittel derselben bildend, und sichtbar in kleineren oder größeren Kreidebrocken, ein Beweis, daß zerstörte Kreide z. Th. das Material dieser Mergellager bildete.

Die große Verbreitung der Feuersteine und das Auftreten von Versteinerungen der Kreide im Diluvium macht es augenscheinlich, daß mit den erratischen Blöcken auch der Kreideformation angehöriges Gestein seinen Weg zur norddeutschen Ebene fand. Da es früher, als der Granit und Gneiß, den zerstörenden Einflüssen der Atmosphäre unterlag, so finden wir jetzt in der Regel nur den Stoff vor, aus dem jenes Gestein gebildet war; nur wo schützende Einflüsse vorhanden, bleibt auch die Form wenigstens theilweise erhalten.

Die Zahl der Diluvialmergellager, die gegenwärtig in den nördlichen Provinzen Hannovers ausgebeutet werden, muß eine außerordentlich große sein, da im Laufe von 2 bis 3 Jahren dem Laborator. der Königl. Landw. Gesellsch. Proben aus mehr als 200 Gruben zugesandt wurden. Für ihre allgemeine Verbreitung spricht ferner der Umstand, daß fast alles Brunnenwasser dieser Gegenden stark kalkhaltig ist. Bei den in Sülze vorgenommenen Bohrversuchen, die die Auffindung eines Salzlagers zum Zweck hatten, fand man dieselben in einer Tiefe von 200' bis 300', einen unmittelbar unter ihnen anstehenden schwarzen Thon überlagernd, der mit den unteren Schichten des Septarien-Thons, wie solcher bei Lüneburg und Walle aufgeschlossen ist, übereinzustimmen scheint. Die im Geschiebethon des östlichen Holsteins verbreiteten Mergel gehören größtentheils zu dieser Klasse.

Ich lasse einige Analysen dieser Mergel hier folgen.

Tabelle I. Silurialmergel.

Sn 100 Theilen Lufttrodner Substanz:	Von Kettenberg Mits Galling- bofel.	Von Jödingen Mits Galling- bofel.	Von Edsingen Mits Jecen.	Von Etzbe*).	Bohrprobe aus dem Sülger Bohrloch circa 225' tief.	Muß beim Ge- schleichen Gold- staub, von Gyl- fölslein, Eiben- burg.	Von Messernanna bei Ditterndorf.
Kohlenf. Kalk	9,11 | 8,79	10,82	6,43	9,9	13,3	14,78	6,65
Kohlenf. Bittererde . .	Nicht bestimmt	Nicht bestimmt	—	0,6	1,1	1,57	Nicht bestimmt
Eisenerz u. Thonerde . .	1,62 | 2,20	2,69	1,34	2,5	2,8	3,10	3,95
Gefteine, Sand u. Thon .	85,41 | 85,23	83,45	90,46	83,7	80,0	76,47	85,05
Verhältniß von Sand zu Thon	7:2 | 6:2	8:1	15:1	—	—	—	4:1
Wasser	2,98 | 3,56	0,65	1,59	2,8	2,6	3,29	3,23
Summe	99,12 | 99,78	97,61	99,82	99,5	99,8	99,21	98,88

*) Analyse von Senneberg.

Die Proben, mit denen die in Tabelle II angeführten Analysen angestellt wurden, stammen aus zwei Mergellagern, welche auf dem Gute Hünnefeldt, Amts Wittlage, nördlich von Essen aufgefunden wurden. Sie stellen homogene, graue Massen dar von geringer Härte, die als Einschlüsse Sand von gleichmäßigem feinem Korn und weißen Glimmer enthalten, und sich hierdurch, sowie durch die Abwesenheit der Geschiebebruchstücke und der Kreide von den Diluvialmergeln bestimmt unterscheiden. Mergel von ganz ähnlichem Ansehen kommen im Bezirk der Landdrofstei Stade vor.

Tabelle II. Mergel vom Gute Hünnefeldt, Amts Wittlage.

Endlich sind in der Tabelle III noch die Resultate einiger Mergelanalysen zusammengestellt, die im Laboratorium der K. Landw. Gesellschaft auf den Wunsch der Einsender ausgeführt wurden. Fast alle diese Mergel werden im weiteren Umkreise ihres Fundortes mit gutem Erfolge angewandt, insbesondere gelten die Mergel von Meerdorf und Papenteich und der Nummulithen-Mergel für sehr wirksam.

Tabelle III. Verschiedene Mergel.

*) Mit 4,92 % in kohlens. Natron löslicher Kieseltheil.

**) Mit 0,88 % löslicher Kieseltheil.

Berichte über die auf der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Weende ausgeführten Versuche¹⁾.

III. Düngungs- und Drillcultur-Versuche bei Winterroggen und Winterweizen auf Weender Feldmark im Jahre 18⁵⁷/₅₈.

Vorbemerkung. Nach den Bestimmungen der Statuten der landwirthschaftlichen Versuchsstation (§. 13) ist die Ausführung der größeren Feldversuche die Aufgabe des Pächters des Klosterguts Weende, und es werden zu diesen Versuchen alljährlich, nach dem jedesmaligen Zweck, die geeigneten Ackerbreiten in den verschiedenen Bodenarten und Fruchtfolgen ausgewählt. (Eine detaillirtere Beschreibung namentlich auch der Boden-Verhältnisse der hiesigen Wirthschaft findet sich in dem Artikel „Das Klostergut Weende“, Jahrgang 1858 dieses Journal's März- und Aprilheft S. 163, auf welchen im Allgemeinen verwiesen werden muß.) Die specielle Beaufsichtigung der Anbauversuche, so wie die Beforgung der damit verbundenen Geschäfte ist dem landwirthschaftlichen Hülfsbeamten der Versuchsstation übertragen. — Die nachstehend beschriebenen Versuche sind demgemäß unter Leitung des Klosterhaushaltspächters Grieffenhagen von dem Verwalter Wulff ausgeführt.

Für die landwirthschaftliche Pflanzencultur sind gegenwärtig: Anwendung käuflicher Düngemittel, Bestellungsverfahren, namentlich Drillsaat, und Tiefcultur als die wichtigsten „Lagefragen“ zu bezeichnen.

Die Direction der landwirthschaftlichen Versuchsstation hat daher — in erfreulicher Uebereinstimmung mit den später kundgegebenen Wünschen der landwirthschaftlichen Vereine unseres Landes — „Beiträge“ zur Lösung dieser Fragen als eine ihrer ersten und wichtigsten Aufgaben betrachten müssen.

Die Versuche auf Weender Feldmark, worüber hier berichtet wird, beziehen sich auf Drillcultur und Anwendung käuflicher Düngemittel. —

Eine größere Reihe von Versuchen und unter ihnen solche, welche die Tiefcultur zum Gegenstande hatten, ist außerdem in Reinsdorf zur Ausführung gekommen. Der kräftige Boden dieses Vorwerks neigt in feuchten oder auch nur normalen Jahren zu einer übermäßigen Stroh-

¹⁾ Vergl. S. 25 dieses Bandes.

production und giebt leicht Lagerfrucht, ein Uebelstand, der in den Sübprovinzen unſeres Landes vielfach verbreitet iſt. Bei den in Reinsſhof angeſtellten Verſuchen mit Roggen: breitwürfige Saat und Drillſaat von verſchiedener Stärke auf bis zu gewöhnlicher Tiefe gepflügtem oder tiefgepflügtem oder mit dem Untergrundspfluge gelöckertem Acker, mit oder ohne Düngung — ſollte der Einfluß dieſer verſchiedenen Verfahrungsweiſen auf das Lagern der Frucht ermittelt werden. Die Verſuche ſind in letzterer Beziehung ohne Reſultat geblieben, da die Erſcheinung des Lagerus von Winterkorn in dem, bis zum Juli hin, extrem trockenen Jahre dort überhaupt nicht vorgekommen iſt. Mangel an Räumlichkeit zur getrennten Aufbewahrung der Frucht, deſſen zeitig erbetene Abhülfe in Ausſicht geſtellt war, ſpäter indeß beſonderer Verhältniſſe halber nicht bewilligt werden konnte, hat es ferner unmöglich gemacht, das Gewicht des geernteten Kornes und Strohes feſtzuſtellen, und ein Verſuch, wenigſtens das Garbengewicht (durch Wägung auf freiem Felde) zu beſtimmen, ſcheiterte an der Ungunſt des Wetters. Es iſt daher nur die pro Morgen geerntete Garbenzahl bekannt geworden, und dürfen wir uns unter dieſen Umſtänden auf einige kurze Notizen über die Reinsſhöfer Verſuche beſchränken.

Die Ackertrume des „Landwehrſchlags“, auf dem die 1 Morgen großen Verſuchsfelder lagen, iſt ein humoſer Lehmboden von etwa 12 Zoll Tiefe, der Untergrund ein gelber Lehm. Die Breite iſt im Herbſt 1855 drainirt, befindet ſich in ſehr guter Cultur und wird in folgender Rotation bewirthſchaftet:

1. Wickfutter oder Brache, ſtark gedüngt.
2. Rapz.
3. Winterkorn.
4. Sommerkorn.
5. Mähfeklee.
6. Winterkorn.
7. Haßfrüchte, gedüngt.
8. Winterkorn, $\frac{1}{2}$ mit untergeſäetem Klee.
9. $\frac{1}{2}$ Weide, $\frac{1}{2}$ Hafer mit untergeſäetem Weideklee.
10. Weide.

Das Stück hatte im Jahre 18^{56/57} Rapz (24 Himten pro Morgen) nach gedüngter Brache getragen und war beim Umbruch der Rapzſtoppel Anfangs Auguſt auf 6 Zoll Tiefe gepflügt. Die Beſtellung mit Roggen geſchah am 25. und 26. September, nachdem die Saatsfurche etwa 14 Tage vorher theils mit dem gewöhnlichen Pfluge auf gewöhnliche Tiefe von 6 bis 7 Zoll gegeben war, theils mit dem ſog. Schleſiſchen Pfluge (ſtarker Ruchablo mit Streichbrett) auf 12 bis 14

30ll Tiefe, theils mit dem gewöhnlichen Pfluge und hinterhergehendem Read'schen Untergrundspfluge. Die breitwürfige Saat wurde mit der Alban'schen, die Drillsaat mit der Garrett'schen Säemaschine bewirkt; die verschiedenen Düngerarten sind unmittelbar vor der Aussaat des Roggens breitwürfig übergestreut.

Wie in den Weender Versuchsfeldern lief auch hier die gebrüllte Saat früher und regelmäßiger auf. Der Roggen wurde am 22. und 23. Juli 1858 gemähet und hinterher gleich aufgebunden und aufgestiegt.

Die nachstehenden Angaben beziehen sich auf 1 hannov. Morgen*) und alte Handelspfund (Pfd. kölnisch).

Die Versuchsfelder Nr. I bis X (erste Abtheilung) waren von den Feldern XI bis XVII (zweite Abtheilung) durch ein in die Breite einschneidendes fremdes Ackerstück getrennt.

Erste Abtheilung.

Versuchsfeld Nr. 1. Auf gewöhnliche Weise gepflügt, breitwürfig besäet mit $93\frac{1}{2}$ Pfd. Roggen (stärkere Aussaat) und gedüngt mit 100 Pfd. Guano. — Ertrag 503 Bund.

Versuchsfeld Nr. II. Bestellung wie bei I. Aussaat $82\frac{1}{2}$ Pfd. Roggen (gewöhnliche Stärke der Saat). Düngung $193\frac{3}{4}$ Pfd. Saurer phosphorsaurer Kalk aus der Fabrik von Stadmann und Retzsch zu Lehrte, von gleichem Geldwerthe mit 100 Pfd. Guano — Ertrag: 406 Bund.

Versuchsfeld Nr. III. Bestellung und Stärke der Aussaat wie bei II. Düngung: 100 Pfd. Guano. Ertrag: 406 Bund.

Versuchsfeld Nr. IV. Read'scher Untergrundspflug dem gewöhnlichen Pfluge folgend. Breitwürfige Aussaat von $82\frac{1}{2}$ Pfd. Roggen wie bei II und III. Düngung 100 Pfd. Guano. — Ertrag: 387 Bund.

Versuchsfeld Nr. V. Bestellung zc. wie bei IV, doch ohne Düngung. Ertrag: 426 Bund.

Versuchsfeld Nr. VI. Mit dem Schlesischen Pfluge auf 12 bis 14 Zoll Tiefe gepflügt. Breitwürfige Aussaat von $82\frac{1}{2}$ Pfd. Roggen. Ohne Düngung. Ertrag: 426 Bund.

Versuchsfeld Nr. VII. Wie Nr. VI, jedoch gedüngt mit 100 Pfd. Guano. Ertrag: 387 Bund.

Versuchsfeld Nr. VIII. Wie Nr. VII, nur statt Guano $193\frac{3}{4}$ Pfd. Saurer phosphorsaurer Kalk aus Lehrte, von gleichem Geldwerthe mit 100 Pfd. Guano. Ertrag: 445 Bund.

*) 1 Morgen hannov. = 120 □ Ruthen à 16 × 16 = 256 □ Fuß hannov. 1 Morgen hannov. = 1,027 Morgen preuß.

Versuchsfeld Nr. IX. Schlesiſcher Pflug. Drillſaat mit 9 zölliger Entfernung der Reihen, im Frühjahr mit der Hand behäct. Ausſaat 56½ Pfd. Düngung: 100 Pfd. Guano. Ertrag: 348 Bund.

Versuchsfeld Nr. X. Mit dem gewöhnlichen Pfluge auf gewöhnliche Tiefe gepflügt. Breitwürfig beſäet mit 82½ Pfd. Roggen. Ohne Düngung. Ertrag: 271 Bund.

Zweite Abtheilung.

Versuchsfeld Nr. XI. Wie Nr. X. Ertrag: 328 Bund.

Versuchsfeld Nr. XII. Gewöhnlicher Pflug. Drillſaat mit 7 zölliger Entfernung der Reihen, nicht behäct. Ausſaat 85½ Pfd. Ohne Düngung. Ertrag: 348 Bund.

Versuchsfeld Nr. XIII. Gewöhnlicher Pflug. Drillſaat mit 9 zölliger Entfernung der Reihen, im Frühjahr behäct. Ausſaat 56½ Pfd. Ohne Düngung. Ertrag: 310 Bund.

Versuchsfeld Nr. XIV. Wie Nr. XII. (gewöhnlich gepflügt, nicht behäcte Drillſaat zc.) jedoch 100 Pfd. Guano. Ertrag: 368 Bund.

Versuchsfeld Nr. XV. Wie Nr. XIII. (gewöhnlich gepflügt, behäcte Drillſaat zc.) jedoch 100 Pfd. Guano. Ertrag: 368 Bund.

Versuchsfeld Nr. XVI. Wie XV, nur ſchwächere Ausſaat von 49¾ Pfd. Ertrag: 348 Bund.

Versuchsfeld Nr. XVII. Gewöhnlicher Pflug, breitwürfige Saat, ſchwächere Ausſaat als gewöhnlich, nämlich 74 Pfd. per Morgen. 100 Pfd. Guano. Ertrag: 368 Bund.

Der Garbenzahl nach zu urtheilen iſt das Herausbringen des todtten Untergrundes durch den Schleiſſchen Pflug kurz vor der Beſtellung ohne nachtheiligen Einfluß geweſen;

hat das Superphosphat namentlich auf den tiefgepflügten oder tiefgelockerten Versuchsfeldern den Guano an Wirkſamkeit übertroffen;

hat ſich ſowohl bei der Drillſaat als bei der breitwürfigen Saat ein Unterſchied zu Gunſten der ſtärkeren Ausſaat herausgeſtellt, und werden die Erträge der breitwürfigen Saat von denen der Drillſaat zwar im Durchſchnitt nicht erreicht, in einzelnen Fällen jedoch übertroffen.

In jeder Beziehung vollſtändig zum Abſchluß gelangt ſind dagegen die auf Weender Flur unternommenen Verſuche. Die von jedem einzelnen Versuchsfelde für ſich eingefahrene Ernte iſt biß zum Ausbruch in den durch Lattenwände getrennten Verſchlägen der Scheune und der Böden des Verſuchsgehöfts aufbewahrt, für ſich gedroſchen u. ſ. w.

A. Versuche mit Roggen auf dem Schläge VIII. der „Großen Breite“.

Die hier angestellten Versuche verfolgten einen doppelten Zweck:

1. Vergleichung der Wirksamkeit verschiedener löslicher Düngemittel und zwar der den hannoverschen Landwirthen am leichtesten zugänglichen: Guano, gedämpftes Knochenmehl, saurer phosphorsaurer Kalk (Superphosphat), saurer phosphorsaurer Kalk mit stickstoffhaltigen Zusätzen, und Chilisalpeter

a) bei Anwendung in Quantitäten, welche einen gleichen Geldwerth repräsentiren;

b) bei Anwendung in Quantitäten, welche gleiche Mengen Stickstoff enthalten.

In den Versuchen mit Chilisalpeter fanden außerdem c) die Fragen Berücksichtigung, welchen Einfluß der Zusatz von Kochsalz zur Salpeterdüngung ausübt und wie sich die Wirkung zweier Düngungen von gleichem Natrongehalt verhält, von denen die eine aus Chilisalpeter, die andere aus einem Gemisch von $\frac{1}{3}$ Chilisalpeter und $\frac{2}{3}$ Kochsalz besteht.

Nebenher kam noch ein von Herrn Aug. Garvens in Hamburg probeweise dargestellter Korndünger zur Verwendung.

2. Vergleichung der Erfolge breitwürfiger Saat mit denen der theils behackten, theils nicht behackten Drillsaat.

Die nach dem Stickstoffgehalt normirten Düngungen sollten Auskunft darüber geben, wie fern unter den vorliegenden Verhältnissen die bekannte Ansicht stichhaltig sei, daß der durch künstliche Düngemittel bei Getreide erzielte Mehrertrag dem Stickstoffgehalte des Düngers proportional sei. —

Der zu den Düngungsversuchen angewandte von C. L. Seeliger in Wolfenbüttel bezogene ächt peruanische Guano enthielt nach einer im Laboratorium des Herrn Professor Limpricht angestellten Untersuchung 13,3 Procent Stickstoff und ist zu dem Einkaufspreise von 5 Thlr 5 Ngr. per 100 Pfd Köln. in Ansaß gebracht;

der saure phosphorsaure Kalk (Superphosphat) aus der Lehrter Fabrik, welcher 2 Thlr. 20 Ngr. per 100 Pfd. Köln kostete, nach Dr. Stohmanns Analyse 1,23 Proc. Stickstoff;

daß Superphosphat mit stickstoffhaltigen Zusätzen (Lehrter Patentdünger) 3,76 Proc. Stickstoff; Preis: 3 Thlr. per 100 Pfd. Köln;

daß gedämpfte Knochenmehl aus Lehrte, ausgezeichnet durch seine staubartige Form, 3,5 Proc. Stickstoff; Preis: 2 Thlr 15 Ngr. per 100 Pfd. Köln.

Die vorkommenden Bestandtheile der Leichter Superphosphate sind, nach den in dem Laboratorium der Königl. Landwirthschafts-Gesellschaft zu wiederholten Malen angestellten Analysen *), saurer phosphoraurer Kalk und Knochenerde im Gemisch mit Gyps und organischen Substanzen; sie sind fast frei von Alkalien; das gedämpfte Knochenmehl derselben Fabrik enthält etwa 60 Proc. phosphorsauren Kalk.

Der Chilisalpeter kostete 6 Thlr. per 100 Pfd. Köln; sein Stickstoff-, resp. Natrongehalt ist, dem Procentgehalt des reinen Salzes entsprechend, approximativ mit 16,4 Pfd. resp. 36,6 Pfd. per 100 Pfd. in Rechnung gebracht.

Zu den Versuchen mit Kochsalz wurde gewöhnliches Viehsalz (Preis 12½ Ngr. per 100 Pfd. Köln) verwandt und dessen Natrongehalt approximativ zu 53 Proc. angenommen.

Der Garbens'sche Dünger ist von Dr. Stohmann mit folgenden Resultaten analysirt:

Löslicher phosphoraurer Kalk	2,75 Proc.
Neutraler phosphoraurer Kalk ($3\text{CaO}, \text{PO}_5$)	16,10 "
Organische Substanz	50,21 "
Sand	16,71 "
Wasser	10,21 "
Audere Kalksalze, Eisenoxyd u. s. w.	4,02 "

100,00 Proc.

Stickstoff 5,50 "

Die eingefandte Probe hatte eine zur gleichmäßigen Vertheilung wenig geeignete klebrige Beschaffenheit, welchem Uebelstande der Fabrikant indeß bei Darstellung in größerem Maßstabe abzuhelpfen hofft; über den Preis des Düngemittels ist bemerkt, daß derselbe sich etwa auf die Hälfte des Preises von Peruguano stellen werde. —

Die über die Ausführung und den Verlauf der Versuche gesammelten Notizen sind vom Verwalter Wulff im Folgenden zusammengestellt.

Die im Leinethal (in der Nähe der Eisenbahn) belegene vollkommen ebene Ackerbreite von sehr gleichmäßiger Bodenbeschaffenheit, auf der die Versuchsfelder abgesteckt waren, hat einen milden kalkhaltigen Lehmboden zur Ackertrume; dieselbe ist etwa 10 Zoll tief und von der nächsten Schicht des Untergrundes wohl nur durch ihren Humusgehalt und durch die sonstigen durch die Kultur hineingekommenen Stoffe verschieden. Das

*) Siehe dieses Journal Jahrgang 1856, S. 159; Jahrg. 1857, Seite 34 und 294.

Feld befindet sich schon seit langer Zeit in hoher Kultur und ist wegen seiner trocknen Lage und seiner milden Beschaffenheit einer Drainirung nicht bedürftig.

In geognostischer Beziehung gehört der Boden dem angeschwemmten Boden des Leinethals an; an den hohen Ufern des in der Nähe vorbeifließenden Flusses ist er bis auf etwa 12 Fuß aufgeschlossen und giebt sich als ein kalkhaltiger, durch Eisenorydhydrat gelbgefärbter, homogener Lehm zu erkennen, welcher nur sehr feine Quarzkörner beigemengt enthält; größere Geschiebe finden sich selten, am häufigsten kommen noch kleine Muschelschalen vor.

Die Fruchtfolge, welche in der ganzen Feldlage der sog. „Großen Breite“ innegehalten wird, ist:

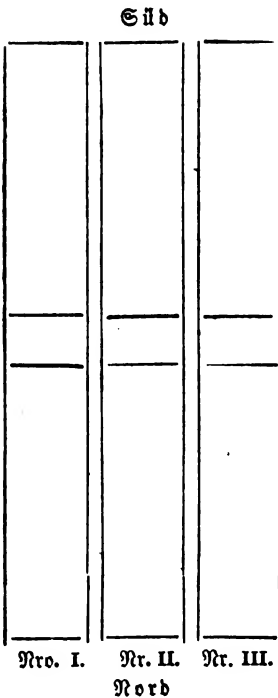
1. Wiclfutter, stark gedüngt (statt dessen zuweilen, aber nur zum Theil reine Brache).
2. Raps.
3. Roggen.
4. Kartoffeln, Pflanz- oder Drillbohnen.
5. Roggen mit Guano ($1\frac{1}{2}$ Ctr. per Morgen) gedüngt.
6. Hackfrüchte, in der Regel Runkelrüben, mit Mist und Knochenmehl gedüngt.
7. Weizen.
8. Klee, nach Aberntung des zweiten Schnitts schwach überdüngt oder gehürdet.
9. Roggen.

Die Versuche wurden in dem dritten Felde (Roggen nach Raps) dieser Rotation angestellt. Ausnahmungsweise war statt Raps im Jahre 1857 Roggen eingeschaltet, weil eine andere Breite (der Rothenberg), welche der obigen Fruchtfolge nicht angehört, damit bestellt war.

Nach der Roggenernte (Ertrag: etwa 26 Himten) wurde die Stoppel gegen Mitte August 1857 umgebrochen und geegget, und am 9. und 10. September die Saatsfurche auf 6 Zoll Tiefe gegeben. Trotz der anhaltenden Dürre war der Acker doch ziemlich locker und krümelig und fast ohne Erbschollen.

Die Versuchsfelder lagen in der Reihenfolge, welche die späteren Tabellen ergeben — von der Anwenne und den Seitengrenzen der Breite gehörig entfernt — von Ost nach West neben einander und waren durch 0,1 Ruthe breite, nach der Gartenschnur abgegrabene Wege von einander geschieden. Jedes Stück hatte eine Breite von 1,2 Ruthen und eine Länge von 52 Ruthen Calenb., mithin einen Flächenraum von 62,4 Quadratruthen. Davon kamen je 30, Quadratruthen = $\frac{1}{4}$ Morgen auf die südliche und nördliche Hälfte der Stücke, die übrigen 2,4

Quadratruthen auf eine in der Mitte abgepfählte Parcele, wie die nebenstehende schematische Skizze verdeutlicht. In Folge dieser Anordnung hatte man es von vornherein in der Gewalt, sich auf die gesonderte Aberntung von je $\frac{1}{4}$ Morgen zu beschränken, ohne weitere Messungen vornehmen zu müssen, wenn etwa der disponible Scheunentraum nicht ausreichen sollte; auch konnten die Mittelparcelen event. zu Pflanzenzählungen, zum Ausraufen von Pflanzen in verschiedenen Vegetationsperioden behufs Wägungen und chemischen Untersuchungen u. s. w., benutzt werden, ohne daß das Resultat der beiden übrigen $\frac{1}{4}$ Morgen dadurch beeinflusst wurde.



Der von den Versuchen nicht in Anspruch genommene Theil der Breite war breitwürfig, in der Stärke von 2 Himten per Morgen, mit Roggen bestellt und hatte dabei eine Guano düngung von 150 Pfd. Kölnisch per Morgen erhalten, welche Düngermenge bei der Berechnung der Versuchsdüngungen als maßgebend zu Grunde gelegt ist.

Die Drillculturen auf den drei vorher eingerichteten Versuchsbecten Nr. 1, 3 und 6 wurden mit der Garrett'schen Drillmaschine am 24. September ausgeführt. Die zu Versuchen mit breitwürfiger Saat bestimmte Fläche (13 Beete) wurde am 25. September mit der Alh.n'schen Säemaschine in der normalen Stärke von 2 Himten (à 50 Pfd. Köln.) per Morgen gleichmäßig besät, sodann das ganze Versuchsfeld geegget, die Begrenzung der Beete mit Drillsaat nachgebeffert und die der übrigen mit dem Spaten abgegraben, wobei die abgestochene Erde auf den Wegen zusammengehäuft wurde. Nach der Bestellung wurden die verschiedenen Düngemittel, mit Ausnahme des Chilisalpeters, der erst im Frühjahr zur Anwendung kommen sollte, breitwürfig mit der Hand ausgestreut und durch die Ringelwalze beigebrückt.

Die Saat auf den gebrüllten Beeten Nr. 1, 3 und 6 ging schon am 1. October ziemlich regelmäßig auf, indem die in den tieferen Schichten noch vorhandene Feuchtigkeit (es hatte am 12. Sept. geregnet) den Roggen, der durch die Drillmaschine bis auf fast 3 Zoll tief in die Erde gebracht war, zum Keimen kommen ließ. Der breitwürfig gesäete Roggen lag am 1. October noch meist ungekeimt in der trocknen, stau-

bigen Erde und ging zum größten Theil erst gegen den 11. auf, in Folge eines in der Nacht vom 5. auf den 6. October erfolgten Regens; der Rest der Saat gelangte erst bis gegen Ende October zum Aufgehen*).

Im Laufe des Octobers und Novembers war der Roggen dem Mäusefraß ziemlich ausgesetzt; durch öfteres Legen von Phosphorbrei wurden die Mäuse indeß wenigstens so weit abgehalten, daß keine erhebliche Blößen auf dem Versuchsfelde entstanden. Nach eingetretener naßkalter Witterung im December hörte der Mäusefraß auf.

Mit Anfang December konnte die Herbstvegetation als geschlossen betrachtet werden. Der gedrückte Roggen hatte sich vor Eintritt des Winters gut bestockt; von dem breitwürfig gesäeten hatten sich nur die frühzeitig aufgegangenen einzelnen Roggenpflanzen angemessen entwickelt, die erst gegen Ende October aufgegangene größere Menge derselben gelangte dagegen schwach bestockt in den Winter. Ein Unterschied zwischen den nicht gedüngten und den mit Guano und verschiedenen Knochenpräparaten gedüngten Feldern war im Herbst nicht zu bemerken.

Die Frühlingsvegetation begann in den letzten Tagen des Monats März; die kalte und trockene Witterung in der ersten Hälfte des Aprils, namentlich die Nachtfröste, hielt das Wachsthum des Roggens sehr zurück; die Saat nahm eine braune Farbe an, obgleich sie sich ziemlich gut bestockte. Hiervon machten indeß die mit Knochenmehl und Lehrer Patentdünger stark gedüngten Felder Nr. 12 und 13 eine Ausnahme: die Farbe des Roggens war eine tief dunkelgrüne und seine Bestockung eine sehr starke.

Auf die Beete Nr. 10, 11, 14 und 15 wurden der Chilisalpeter und das Kochsalz am 18. April, einem regnickten Tage, aufgestreut.

Behackt wurden die Drillsaaten auf Nr. 3 und 6 am 17. April mit der Handhacke; der Boden hatte noch so viel Winterfeuchtigkeit und

*) Bei einer normalen Feuchtigkeit des Bodens ist indeß das tiefe Einbringen der Saatfrucht von Nachtheil. Bei den Gramineen stirbt die Radicula bald nach dem Keimen ab und die junge Pflanze treibt Adventivwurzeln an den Punkten, wo sich ein Knoten bildet. Liegt nun das Samenkorn tief im Boden, so bildet sich der erste Kranz von Nebenwurzeln unten am verwesenden Korn, ein zweiter Kranz und allenfals noch ein dritter in der Entfernung von $\frac{1}{2}$ Zoll und 1 Zoll darüber. Dabei überwuchern die oberen Adventivwurzeln die unteren so sehr, daß die letzteren mit einem Theile des unterirdischen Stengels nach und nach verkümmern und absterben. Ebenso kessodt sich die Pflanze am stärksten an dem Knoten, wo der obere Ring von Adventivwurzeln sich befindet. Bei flach untergebrachtem Samen aber entwickelt sich nur ein Ring von Adventivwurzeln, aus welchem auch zugleich die Nebentriebe hervorsprossen, was zur Folge hat, daß die Bestockung und Bewurzelung der Pflanzen früher und kräftiger beginnt.

der Roggen war noch so niedrig, daß das Behacken mit der größten Leichtigkeit ausgeführt werden konnte und fast keine Pflanze verletzt wurde.

Sämmtliche Versuchsbette waren in Folge der trocknen Witterung fast vollständig rein von Unkraut.

Die Notizen über die verschiedenen Vegetationsperioden sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt; die übrigen Bemerkungen folgen nach der Reihenfolge der Versuchsbette. Es geht daraus hervor, daß die productive Entwicklung wesentlich abgeschlossen war, als mit dem Monat Juli der lang ersehnte Regen eintrat.

Versuchsfeld Nr. 1: Auf 7 Zoll gedrückt, 150 Pfd. Guano per Morgen. Der Roggen hatte sich noch im Herbst ziemlich stark bestockt, da er schon am 1. October, am 6. Tage nach der Aussaat, aufgehen konnte. Im April entwickelte er sich recht gut, obgleich er durch die trockne, kalte Witterung ebenfalls litt. Das üppige Wachsthum im Mai wurde durch die später eintretende anhaltende Dürre wesentlich gestört. Im Allgemeinen war der Stand des Roggens etwas dünn; Halme ziemlich lang und steif, Aehren gut ausgebildet.

Versuchsfeld Nr. 2: breitwürfig mit 150 Pfd. Guano. Im Herbst konnte sich die Saat, wegen des ungleichen und späten Aufgehens nicht stark bestocken, im April jedoch ging die Bestockung ziemlich gut vor sich, obschon auch dieses Feld durch die Ungunst der Witterung litt. Das warme Maiwetter trieb die Pflanzen rasch in die Höhe; in der weiteren üppigen Entwicklung wurden sie aber später durch das trockne Wetter beeinträchtigt.

Stand zur Zeit der Reife: mittel dicht, die Halme etwas weniger lang als bei Nr. 1, die Aehren weniger groß ausgebildet.

Versuchsfeld Nr. 3: 10 Zoll weit gedrückt, 200 Pfd. Guano, am 17. April mit der Handhacke behackt. In Hinsicht der Herbstvegetation verhielt sich dies Feld wie Nr. 1. Gleich nach dem am 17. April erfolgten Behacken zeichnete sich die Saat durch eine tief dunkelgrüne Farbe und durch ein üppigeres Wachsthum aus, sowohl vor der Drillsaat ohne Behacken auf Nr. 1, als auch vor den breitwürfig bestellten Saaten. Durch das Behacken wurde die Vegetation etwas verlangsamt, indem die Aehrenbildung, Blüthe und Fruchtreife um einige Tage später als bei den übrigen Abtheilungen eintraten.

Der Stand des Roggens war als ein dünner zu bezeichnen, obgleich die einzelnen Pflanzen sich gut bestockt hatten; die Halme sehr steif und lang, die Aehren vollkommen ausgebildet. Bei einem etwas dichteren Stand in den Reihen würde der Ertrag ein bedeutend größerer gewesen sein.

Versuchsfeld Nr. 4: breitwürfig mit 310 Pfd. gedämpftem Knochenmehl. Schon im April blieb der Roggen auf diesem Beete gegen den auf Nr. 2 bedeutend zurück, namentlich litt er durch die Nachfröste. Obgleich sich dieser Nachtheil später im Mai einigermaßen ausglich, so war doch der Stand des Roggens stets etwas dünner; eben so waren die Halme kürzer und die Aehren weniger gut entwickelt. Die Aehrenbildung und Blüthe trat etwas später ein, als auf dem Felde Nr. 2.

Versuchsfeld Nr. 5: breitwürfig mit 290,6 Pfd. Lehrter Superphosphat. Sogleich mit dem Beginn der Frühlingvegetation entwickelte sich der Roggen recht üppig; die Bestockung konnte als eine

recht starke bezeichnet werden. Durch die Nachfröste und die trockne Witterung litt er weniger als der Roggen auf Nr. 2, welcher ebenfalls breitwürfig gesät und mit 150 Pfd. Guano in gleichem Geldwerthe gedüngt war. Im Mai und selbst in den späteren Entwicklungsperioden behielt er trotz der anhaltenden Dürre stets einen Vorzug vor der Saat auf Nr. 2.

Der Stand war ein sehr dichter; die Halme lang und steif, die Aehren gut ausgebildet. Wegen des dichten Standes hatte sich der Roggen gegen die Zeit der Reife schwach gelagert.

Versuchsfeld Nr. 6. 10 Zoll weit gebrüllt, mit 150 Pfd. Guano gedüngt, am 17. April mit der Handhacke behackt. Die Bemerkungen zu Nr. 3. finden hier ihre volle Anwendung.

Versuchsfeld Nr. 7: breitwürfig mit 258,3 Pfd. Lehrter Patentdünger. Der Roggen verhielt sich ganz ähnlich wie der auf dem Versuchsfeld Nr. 5.

Versuchsfeld Nr. 8: breitwürfig mit 300 Pfd. Garvens'schem Dünger. Die Bestockung des Roggens auf diesem Beete war etwas weniger stark als bei dem auf Nro. 2 mit 150 Pfd. Guano; sonst glich er in seiner ganzen Entwicklung während der Monate April und Mai demselben genau; erst nach der Blüthe wurden die Halme etwas länger. Gegen die Felder Nr. 5, 6 und 7 war er jedoch in Bezug auf die Ausbildung im Rückstand.

Versuchsfeld Nr. 9: breitwürfig ohne Düngung. Dieser Roggen zeigte vom Beginn der Frühlingsvegetation fast keinen Unterschied gegen den auf den Beeten Nr. 2 mit 150 Pfd. Guano und Nr. 8 mit Garvens'schem Dünger, war aber stets üppiger als der auf dem gleichfalls ungedüngten Beete Nr. 16. Erst nach der Ausbildung der Aehren konnte man es wahrnehmen, daß der Ertrag geringer ausfallen würde, als auf den Beeten Nr. 2 und 8.

Versuchsfeld Nr. 10: breitwürfig mit 129 Pfd. Chilisalpeter. Der Chilisalpeter wurde am 19. April aufgestreut. Bis dahin war der Stand des Roggens auf diesem Beete kaum so gut als auf dem ungedüngten Nr. 9. Auch in den nächsten vierzehn Tagen zeigte sich bei der vorherrschend kalten, trocknen Witterung keine Wirkung des Düngemittels. Erst gegen den 10. Mai nahm der Roggen eine dunklere Farbe und ein kräftigeres Wachsthum an. Durch die anhaltende Dürre namentlich in der ersten Hälfte des Monats Juni, in der Blüthezeit litt diese Saat, sowie die auf den übrigen mit Chilisalpeter gedüngten Stücken Nr. 11, 14. und 15 ganz besonders: die Halme nahmen im Höhenwachsthum nur noch unmerklich zu und die Aehrenbildeten sich unvollkommen aus.

Der Stand des Roggens zur Zeit der Reife war ein mittel-dichter; die Halme von mittlerer Länge und schlaff.

Versuchsfeld Nr. 11: breitwürfig mit 113,4 Pfd. Chilisalpete und 226,8 Pfd. Kochsalz am 19. April überdüngt. Die Bemerkungen zu Nr. 10 finden auch auf dieses Stück Anwendung; ein wesentlicher Unterschied war während der ganzen Vegetationszeit nicht zu erkennen.

Versuchsfeld Nr. 12: breitwürfig mit 570 Pfd. gedämpftem Knochenmehl. Sogleich beim Erwachen des Vegetationsprozesses bestockte sich der Roggen auf diesem Beete sehr stark, ohne jedoch das kräftige, üppige Wachsthum der Saat auf dem folgenden Stücke zu erreichen. Auch litt er durch die Ungunst der Witterung im April nicht unbedeutend, wenn auch die Farbe desselben nicht so, wie bei den übrigen Feldern mit Ausnahme von Nr. 13, in das Braune hinüberspielte. Der Stand des Roggens zur Zeit der Reife war als ein sehr dichter zu bezeichnen; die Halme waren lang und die Aehren normal ausgebildet.

Versuchsfeld Nr. 13: breitwürfig mit 530,6 Pfd. Lehter Patentdünger. Vor allen übrigen zeichnete sich dieses Beet durch auffallend starke Bestockung, durch schöne grüne Farbe und kräftiges Wachsthum gleich nach dem Beginn der Frühjahrsv egetation aus; es war, als ob die trockne, kalte Aprilwitterung, namentlich die Nachtf röste, nicht nachtheilig auf den Roggen einwirken konnten. Er behauptete diesen V orzug bis zur Zeit der Reife hin; bemerkenswerth ist dabei, daß die Entwicklung der Aehren, sowie die Blüthe und die Fruchtreife um einige Tage früher fielen, als auf den meisten übrigen Beeten.

Der Stand der Roggens war, wegen der ausgezeichneten Bestockung, zur Zeit der Fruchtreife ein sehr dichter; in Folge davon, und weil die Halme sehr lang waren, hatte sich der Roggen in den ersten Julitagen schwach gelagert. Nur den anomalen Witterungsverhältnissen ist es zu verdanken, daß nicht schon zur Zeit der Entwicklung der Aehren vollständiges Lagern eintrat, denn bereits gegen die Mitte Mai war die Frucht um etwa einen Fuß höher als auf den sämtlichen übrigen Feldern.

Versuchsfelder Nr. 14. und 15: breitwürfig, mit Chilisalpeter und Kochsalz am 19. April überdüngt. In ihrer Entwicklung verhielten sich diese beiden Beete wie die beiden andern mit Chilisalpeter gedüngten Nr. 10. und 11; auch hier war erst Anfangs Mai eine Wirkung der angewandten Salze zu erkennen an der dunkleren Farbe der Blätter und am kräftigeren Wachsthum. Später, von der Zeit der Blüthe an, litt der Roggen durch Befall und nahm in Folge davon nur noch unbedeutend an Höhe zu. — Der Stand zur Zeit der Reife war

ein dünner, nicht deshalb, weil er sich nicht stark genug bestockt hatte, sondern weil die Halme nur kurz und dünn geblieben waren.

Versuchsfeld Nr. 16: breitwürfig ohne Düngung. Der Roggen auf diesem Beete bestockte sich im April weniger gut, als der auf dem gleichfalls ungedüngten Felde Nr. 9. Auch litt er durch die Nachfröste so sehr, daß er eine rothbraune Farbe annahm, welche sich in den letzten Apriltagen verlor. Im Mai stand er ziemlich gleich mit dem Roggen auf den angrenzenden Beeten Nr. 14 und 15, doch etwas dünner; im Juni, zur Zeit der Blüthe und nach derselben, litt er durch die Dürre weniger als jene. Es wollte stets scheinen, als wenn der Ertrag geringer sein würde, als der auf Nr. 9.; die betreffenden Wägungen ergaben aber einen etwas höheren Körnerertrag und einen fast eben so hohen Strohertrag: ein Fingerzeig, wie wenig maßgebend der Augenschein zur Beurtheilung der Felderträge ist.

Mit dem Abernten der Felder (Mähen mit der Sense), nachdem von den begrenzenden Wegen die nachgewachsenen Roggenpflanzen durch die Sichel abgebracht waren, konnte am 30. Juli begonnen werden; die Arbeit wurde jedoch durch Regen unterbrochen und erst am 2. August vollendet. Eingefahren wurde der Roggen, da sich in der That ein Mangel an Banseraum herausstellte, nur von der nördlichen Hälfte der Versuchsstücke, also von je $\frac{1}{4}$ Morgen; durch auf dem Wagen ausgebreitete Saatlaken ward einem Verluste an Körnern möglichst vorgebeugt.

Ueber die Aufbewahrung bis zum Ausbruch ist schon früher das Erforderliche gesagt. Das Ausdreschen geschah, um Gleichmäßigkeit der Arbeit zu erzielen, mit einer von der permanenten Ausstellung landwirthschaftlicher Maschinen in Hannover bezogenen Heussmann'schen Handdreschmaschine. Der Qualität nach ließ ihre Leistung, was namentlich Reindrusch und Unverletztheit des Kornes anlangt, nichts zu wünschen übrig; in quantitativer Hinsicht können zwar keine entscheidende Zahlen mitgetheilt werden, da der Natur der Sache nach durch das jedesmalige Reinigen der Tenne, nachdem die Garben der einzelnen Abtheilungen abgedroschen waren, u. A. m. häufige Unterbrechungen herbeigeführt wurden, doch läßt sich mit Sicherheit annehmen, daß die zum Maschinenbruch erforderlichen Arbeiter (4 Männer zum Drehen, welche schwere Arbeit hatten und mindestens alle 10 Minuten ruhen oder abwechseln mußten, 1 zum Einlegen, 1 zum Zureichen und Aufbinden der Garben, 1 zum Wegharken des Strohes, 1 zum Zusammenbinden desselben) mit dem Flegel dasselbe beschaft haben würden.

Das von der Maschine gelieferte mit Raff gemengte Korn wurde

zuerst durch Werfen, dann durch die Kornreinigungsmaschine weiter gereinigt und in schweres Korn und Hinterfrucht gesondert.

Bevor die einzelnen Abtheilungen zum Ausbruch kamen, wurde das Garbengewicht derselben durch directe Wägung bestimmt. Die auf solche Weise gefundenen Zahlen sind mit denen, welche sich durch Summation der beobachteten Einzelgewichte von Korn, Hinterfrucht, Stroh und Raff ergeben, nachstehend aufgeführt. Die Differenz zwischen beiden giebt einen Anhalt zur Beurtheilung der Genauigkeit der Wägungen.

Versuchs-feld Nro:	Garben- gewicht Npfb.	Summa der Einzelgewichte von Korn, Stroh u. Raff Npfb.	Differenz	
			+	-
			Npfb.	Npfb.
1	764	755	—	9
2	834	824	—	10
3	779	786	7	—
4	695	699	4	—
5	990	985	—	5
6	742	717	—	25
7	982	978	—	4
8	569	567	—	2
9	736	726	—	10
10	818	811	—	7
11	769	760	—	9
12	852	858	6	—
13	1091	1088	—	3
14	626	633	7	—
15	602	608	6	—
16	740	731	—	9

Ueber die Ernten an schwerem Korn, Hinterfrucht, Stroh und Raff giebt die folgende Tabelle*) Auskunft.

*) Eine Umrechnung der nach altem Handelsgewicht (Pfd. Kölnisch) bemessenen Düngung und Ausfaat auf das inzwischen eingeführte Neue Gewicht (Neupfd. oder Zollpfd. = 500 Gramm), in welchem die Erträge angegeben sind, ist unterblieben, um nicht der runden Zahlen und einfachen Verhältnisse verlustig zu werden. — Aus typographischen Rücksichten sind ferner nur die auf 1 Morgen berechneten Ausfaat- und Dünger-Mengen, nicht auch die auf den 62,4 Quadratruthen großen Flächen wirklich zur Anwendung gekommenen, mitgetheilt.

*) Weil nur 50 Pfd. Garbens'scher Dünger zu Gebote standen, wurden nur 20 Quadratrußen damit bedüngt und abgeerntet.

B. Versuche mit Weizen in der Großen Breite Schlag I.

Während bei den vorigen Versuchen: Prüfung der Wirksamkeit verschiedener Düngemittel die Hauptaufgabe bildete und Drillcultur nur nebenbei Berücksichtigung fand, war für die Versuche mit Weizen „verschiedene Art der Drillcultur“ das leitende Prinzip. Als wesentliche Momente kommen bei letzterer in Betracht:

Entfernung der Reihen;

Stärke der Aussaat in den Reihen;

Bearbeitung der Felder während der Vegetation;

Düngung, als Mittel, um die Ausbildung der einzelnen Pflanzen zu befördern und dadurch den Einfluß geringerer Pflanzenzahl — bei schwächerer Aussaat — zu compensiren.

Danach wurden folgende Versuche angeordnet.

a. Ohne Düngung.

Breitwürfige Saat in gewöhnlicher Weise (Nr. 4);

Nicht behackte enge Drillsaat mit stärkerer (Nr. 1) und schwächerer Aussaat (Nr. 3) in den Reihen;

Behackte weite Drillsaat mit stärkerer (Nr. 2) und schwächerer Aussaat (Nr. 5) in den Reihen und zwar so, daß die Stärke der Aussaat in der Reihe bei Nr. 5 und Nr. 3 übereinstimmte.

b. Mit Düngung.

Behackte weite Drillsaat mit schwächerer Aussaat (derselben wie bei Nr. 5) gedüngt mit Superphosphat, Superphosphat mit stickstoffhaltigen Zusätzen (Behrter Patentdünger) und mit gedämpftem Knochenmehl (Nr. 6 — 8).

Die genannten Düngemittel waren sämtlich Behrter Fabrikate. Guano kam nicht zur Verwendung, weil man vermuthete, daß auf dem zu der Vorfrucht (Rüben) sehr stark gedüngten Boden die treibende Kraft desselben Lager bewirken werde.

Die in hoher Cultur befindliche Ackerbreite, in welcher die Versuchsfelder ausgemessen wurden, liegt ebenfalls im Weinthale und zwar in der nächsten Nähe des Wirtschaftshofs. Sie hat einen milden kalkreichen Lehm Boden *); die der etwa 10 Zoll tiefen Ackerkrume zunächst unterliegende Schicht von 2 bis 4 Fuß Mächtigkeit ist von ziemlich gleicher Beschaffenheit. In größerer Tiefe findet sich Süßwasserkalk (hier Dackstein, auch Greit genannt) in der Form von Dackstein sand. Die große Porosität desselben hat eine sehr trockene Beschaffenheit des Bodens zur

*) Die Analyse desselben, so wie des Bodens von der Roggenbreite ist w. u. mitgetheilt.

Folge, das Feld liefert in Jahren mit mittlerer Feuchtigkeit die höchsten Erträge.

Die Fruchtfolge ist dieselbe, wie im Schlage VIII. der Großen Breite, auf welchem die Versuche mit Roggen angestellt sind.

Nachdem das Feld im Herbst 1856 mit 9 vierspännigen Fuhren Stallmist per Morgen zu Runkelrüben gedüngt und bis zur Bestellung dreimal gepflügt und geegget war, wurden zu Anfang Mai 1857 die Rübenkerne (gelbe lange Feldrunkelrübe) gelegt. Die Rüben sind im Laufe der Monate Juni und Juli theils zwei-, theils dreimal mit der Handhacke behackt und haben bei der Ernte, welche in der Zeit vom 5. bis 12. October stattfand, einen Ertrag von circa 310 Centner (excl. Blätter) per Morgen gegeben. Unmittelbar nachher, am 13. und 14. Octbr. wurde zur Saat auf 7 Zoll Tiefe gepflügt, geegget und zugewalzt, danach die Versuchsfelder eingerichtet und letztere am 16. und 17. October mit Weizen bestellt.

Die Drillsaat wurde mit einer Garrett'schen Drillmaschine *) von 6¼ Fuß hann. Spurweite ausgeführt, bei Nr. 1 und 3 mit 11 Schaa-ren und den Zahnrädern Nr. 31 resp. 35, bei den übrigen mit 8 Schaa-ren und dem Zahnrade Nr. 29 auf dem Beete Nr. 2, dem Zahnrade Nr. 35 auf den Beeten Nr. 5 bis 8; die breitwürfige Saat auf Nr. 4 ist mit der Alban'schen Sämaschine bewirkt und durch Erstirpator und Egge untergebracht. Nachdem sodann die Düngestoffe auf den durch das Drillen etwas rauh gewordenen Beeten Nr. 6, 7 und 8 ausgestreut waren, wurde das ganze Versuchsfeld mit der Ringelwalze gewalzt.

Der Boden war zur Zeit der Bestellung fast ohne alle Feuchtigkeit, selbst in der Tiefe; dessen ungeachtet aber von so lockerer und krümeliger Beschaffenheit, daß die Bestellung als eine sehr gut geartete zu bezeichnen.

Der ausgesäete Weizen war mit Kupfervitriol eingebeizt. Der Hinton wog 52 Pfund kölnisch; sechs Hinton davon gaben sieben Hinton eingebeizten Weizen à 48 Pfd. und somit 13 Pfund nicht eingebeizter 14 Pfund gebeizten.

Die Anordnung der Versuchsbetten war ganz ähnlich, wie bei der vorigen Versuchsreihe. Sie lagen, durch 2 Fuß breite Wege von einander getrennt, nebeneinander und hatten eine gleichmäßige Länge von 32 Ruthen; ihre Breite betrug 31¼ Fuß bei den gedrillten Stücken (die 5fache Spurweite der Garrett'schen Maschine), 39¼ Fuß bei dem

*) Eigenthum des Klosterhauskaltspächters Grieffenhagen. Zu der Roggenbestellung ist, da das Eintreffen der hiesigen Maschine sich verspätete, eine andere benutzt, welche Hr. Amts Rath Sell zu Moringen die Güte hatte herzuliehn.

breitwürfig gesäeten (die 3fache Spurweite der Alban'schen Maschine.) Der Flächeninhalt war $62\frac{1}{2}$ Quadratruthen bei den gebrüllten und $78\frac{1}{2}$ Quadratruthen bei dem breitwürfig gesäeten Beete mit Einschluß der, wie bei den früheren Versuchen, in der Mitte abgepfählten Parcele von $2\frac{1}{4}$ resp. $18\frac{1}{2}$ Quadratruthen. Der übrige Theil der Breite war wie Nr. 2 auf $9\frac{5}{8}$ Zoll Entfernung mit 75 Pfd. Köln. Ausfaat per Morgen gebrüllt.

Erst durch einen am 22. October erfolgenden Regen kam so viel Feuchtigkeit in den Boden, daß der Weizen anfangen konnte zu keimen. Sämmtlicher Weizen war gegen Mitte November aufgegangen (ein Unterschied zu Gunsten der Drillfaat machte sich hier nicht bemerkbar *) und kam, in Folge der schon vorgerückten Jahreszeit und da der Boden auch noch immer nicht die angemessene Feuchtigkeit besaß, mit schwacher Blattentwicklung in den Winter. Die Herbstvegetation konnte mit Anfang December als geschlossen betrachtet werden.

Trotz des ungünstigen Winters, in welchem meist die schützende Schneedecke fehlte, hatte der Weizen eben nicht durch Auswintern gelitten, erst im März, als bei warmen sonnigen Tagen Nachfröste eintraten, nahm er eine röthlich-braune Farbe an.

Die Frühlingsvegetation begann mit den letzten Tagen des Monats März; dieselbe schritt wegen anhaltend trockner und kalter Witterung nur langsam fort. Die in der zweiten Hälfte des Aprils eintretende wärmere Witterung begünstigte dagegen die Bestockung des Weizens sehr.

Am 15. und 16. April wurden die Beete Nr. 2, 5, 6, 7 und 8 mit der Handhacke behackt. Das Behacken konnte nach Wunsch ausgeführt werden, weil der Weizen noch niedrig und der Boden mit keiner harten Kruste bedeckt war. Die behackten Felder zeichneten sich bald durch ein üppigeres Wachsthum und durch eine tief grüne Farbe des Weizens vor den nicht behackten Feldern aus; dieser kräftigere Wuchs war noch sehr deutlich den ganzen Mai hindurch zu erkennen.

Der nach dem Behacken auf der ganzen Breite untergesäete rothe Klee ist zwar nur theilweise zur Entwicklung gelangt, hat jedoch gegenwärtig (Mitte Februar 1859) einen genügenden, wenn auch nicht sehr dichten Stand, und steht entschieden dichter da, wo er in die behackte Drillfaat gesäet ist.

Auf den ungedüngten Feldern Nr. 1—4 zeigten sich die ersten Weizen-Aehren den 8. Juni 1858, begann die Blüthe am 14. Juni,

*) Der breitwürfig gesäete Roggen war in die ausgedörrte alte Saatsfurche eingeeget; der breitwürfig gesäete Weizen kam in frisch gepflügtes Land und wurde durch den Erstirpator tiefer untergebracht.

war dieselbe beendet am 23. Juni, gelangte das Korn zur Reife am 26. Juli und wurde an demselben Tage mit der Sense geschnitten.

Auf dem Beete Nr. 5 (behackte schwächere Drillsaat) und den gedüngten Feldern Nr. 6—8 zeigten sich die ersten Aehren am 12. Juni, begann die Blüthe am 17. Juni, gelangte das Korn zur Reife am 2. August und wurde an demselben Tage mit der Sichel geschnitten.

Bemerkungen zu den einzelnen Versuchsfeldern.

Versuchsfelder Nr. 1 und 4: 6 $\frac{9}{11}$ Zoll weit gedriste und breitwürfige Saat. Der Weizen auf diesen Feldern glich sich in seinem ganzen Habitus; er hatte einen mäßig dichten Stand und war mäßig ausgebildet.

Versuchsfeld Nr. 2.: Behackte Drillsaat mit stärkerer Aussaat. In seiner ganzen Entwicklung hatte dieses Beet, namentlich nach dem Behacken, einen Vorzug vor dem Beete Nr. 1; die Halme waren etwas länger und steifer und die Aehren besser ausgebildet. Nur der dünnere Stand, der selbst durch die bessere Bestockung nicht ausgeglichen wurde, war Ursache, daß der Ertrag nicht wesentlich höher war, als auf dem ersten und vierten Beete.

Versuchsfeld Nr. 3: 6 $\frac{9}{11}$ Zoll weit gedrist mit schwächerer Aussaat als auf Nr. 1. Gegen Nr. 1 zeigte der Weizen auf diesem Felde keinen bemerkbaren Unterschied; der dünnere Stand verursachte die geringeren Erträge.

Versuchsfelder Nr. 5—8: Behackte Drillsaat mit schwächerer Aussaat als auf Nr. 2, ungedüngt und gedüngt. In ihrer Entwicklung verhielten sich diese vier Beete ziemlich gleich; nur auf Nr. 5 war der Weizen etwas dünner bestanden. Nach dem Behacken wurde das Wachsthum desselben ein recht üppiges; die anhaltend trockne Witterung im Mai und Juni störte aber die Vegetation wesentlich, ebenso die später eintretenden Regenstürme. Der Weizen ist befallen und die Frucht nur schlecht ausgebildet, obgleich die Aehren sehr groß und das Stroh recht steif, wenn auch nur kurz.

Im Allgemeinen hatte der Weizen durch das anhaltend trockne Wetter im Juni sehr gelitten, namentlich erlangte er nur eine sehr mäßige Höhe.

Sogleich nach der Ausbildung der Aehren zeigte sich, wenn auch nur in geringem Grade und auf den Versuchbeeten Nr. 1—4 anscheinend mehr als auf den übrigen, der Staubbbrand.

Am 13. Juli ging ein Hagelschauer über die Breite, richtete indeß nur wenig Schaden an; härter wurde sie durch einen Sturm am 25. Juli betroffen, der den Weizen, namentlich auf den Beeten

Nr. 1—4, welche der Reife näher waren, dermaßen ausschlug, daß das Mehrfache der Ausfaat auf dem Lande lag.

Das Abbringen des Weizens geschah bei Nr. 1—4 mit der Sense bei Nr. 5—8 mit der Sichel; eingefahren wurde, und zwar die Ernte von der ganzen Fläche der Versuchsbete, am 7. August. Der Ausbruch geschah wie bei dem Roggen mit der Hensman'schen Handbrechmaschine.

Das durch directe Wägung gefundene Garbengewicht, die Summe der Einzelgewichte von Korn, Stroh &c. und die Differenz zwischen beiden betragen:

Versuchsfeld-Nr.	Garbengewicht. Pfb.	Summe der Einzelgewichte von Korn, Stroh &c. Pfb.	Differenz. Pfb.	
			+	—
1	1667	1656	—	11
2	1660	1657	—	3
3	1472	1456	—	16
4	1994	2000	6	—
5	1007	994	—	13
6	1275	1270	—	5
7	1343	1321	—	22
8	1301	1295	—	6

Die Ernteerträge sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Versuche bei Weizen in dem Schläge Nr. 1. der „Großen Breite“.

Nr. der Versuchsfelder		Ausfaat per Morgen in qfb. Söln. (1 qfb = 52 qfb.)		Düngung per Morgen in qfb. (Sölnisch *)		Erträge von *) 62 1/2 Duab. betrugten in Reupfund.				Erträge per Morgen in Sölnen und Reupfund				Korn im Ganzen per Morgen		Stroh und Raff per Morgen		Verhältniß von Korn zu Stroh und Raff = 1:	
Art der Bestellung.		gebeizter Weizen qfb.	nicht gebeiz- ter Weizen qfb.			Schweres Korn qfb.	Hinterfrucht qfb.	Stroh qfb.	Raff qfb.	Schweres Korn qfb.	Sin- tel- frucht qfb.	Stroh qfb.	Raff qfb.						
1	6 1/2 " weit gebreilt, nicht behadt	104	96 1/2	Dühe Düngung.	12.2	567	19	952	118	23.3	1088	636,5	1827,8	226,6	1125,1	2054,4	1,82	46,7	
2	9 5/8 " weit gebreilt und behadt	80 2/5	75	beagl.	12.1	565	24	964	104	23,1	1084,8	46,1	1850,9	199,7	1130,9	2050,6	1,81	47,0	
3	6 9/11 " weit gebreilt nicht behadt	92 1/6	85 7/8	beagl.	10.5	488	24	850	94	19,8	936,9	46,1	1632,0	180,5	983,0	1812,5	1,84	48,7	
4	Breitwürfige Saat 5 9 3/8 " weit gebreilt u. behadt. Ausfaat in den Reihen = Nr. 3	96	89 1/7	beagl.	14.9	698	47	1122	133	22,3	1067,0	71,8	1715,1	203,3	1138,8	1918,4	1,68	47,8	
5	5 9 3/8 " weit gebreilt u. behadt. Ausfaat in den Reihen = Nr. 3	66	61 2/7	beagl.	7.5	330	27	544	93	14,0	633,6	51,8	1044,5	178,6	685,4	1223,1	1,78	45,3	
6	beagl.	66	61 2/7	100 Schütt. Raff.	10.	464	18	684	104	19,9	890,9	34,6	1313,3	199,7	925,5	1513,0	1,63	44,8	
7	beagl.	66	61 2/7	120 geb. Knochen.	10.3	455	25	724	117	19,5	873,6	48,0	1390,1	224,7	921,6	1614,8	1,75	44,8	
8	beagl.	66	61 2/7	112 1/2 Superph.	10.4	462	22	713	98	19,7	887,0	42,2	1369,0	188,2	929,2	1557,2	1,67	45,0	

*) Düngerquantitäten von gleichem Gelbwerth.
**) Das Versuchsfeld Nr. 4 = 78 1/2 Duaberrugten.

Ergebnisse.

Da bei Feststellung der Düngerquantitäten der Geldwerth vorwiegend maßgebend war, so mögen die Resultate der Geldrechnung hier so gleich ihre Stelle finden. Es sind dabei folgende, z. Th. bereits erwähnte Preise zu Grunde gelegt.

Düngemittel.

100 Pfd. Köln.	Guano	= 5 Thlr. 5 Ngr.
100 " "	saurer phosphorsaurer Kalk aus Lehrte (Superphosphat)	= 2 Thlr. 20 Ngr.
100 " "	saurer phosphorsaurer Kalk mit stickstoffhaltigen Zusätzen (Patentdünger) aus Lehrte	= 3 Thlr.
100 " "	gedämpftes Knochenmehl aus Lehrte	= 2 Thlr. 15 Ngr.
100 " "	Chilisalpeter	= 6 Thlr.
100 " "	Kochsalz (Wieshsalz)	= 12,5 Ngr.
100 " "	Garvens'scher Dünger nach der Angabe des Einsenders etwa halb so theuer als Guano, daher	2 Thlr. 17½ Ngr.

Korn und Stroh (Mittelpreise).

1 Pfd. Köln.	Roggen bei der Ausfaat	= 0,7 Ngr. (1 Himt. à 50 Pfd. 1 Thlr. 5 Ngr.).
1 Npfd.	Roggen, schweres Korn, bei der Ernte	= 0,75 Ngr. (1 Himten von 50 Pfd. Köln. = 46,8 Npfd. zu 1 Thlr. 5 Ngr.).
1 Npfd.	Roggen Hinterfrucht	= 0,375 Ngr. (die Hälfte des für das schwere Korn angenommenen Preises.).
1 Pfd. Köln.	Weizen bei der Ausfaat	= 0,82 Ngr. (1 Himt. à 52 Pfd. Kölnisch = 1 Thlr. 12½ Ngr.).
1 Npfd.	Weizen, schweres Korn, bei der Ernte	= 0,88 Ngr. (1 Himten von 52 Pfd. Köln. = 48,6 Npfd. zu 1 Thlr. 12½ Ngr.).
1 Npfd.	Weizen Hinterfrucht	= 0,44 Ngr. (die Hälfte des für das schwere Korn angenommenen Preises.).
100 Npfd.	Stroh und Raff von Roggen und Weizen	= 15 Ngr.

Behacken der Drillsaaten.

Die Kosten des Behackens der 9½zölligen Drillsaat in dem Schläge I. der Großen Breite mit der Handhacke — bei Ausführung im Großen — beliefen sich auf 1 Thl. 10 Ngr. per Morgen.

Versuche bei Mogen. Kosten und Erträge per Morgen.

Versuche bei Weizen. Kosten und Erträge per Morgen.

Nr. d. Versuchsf.	Zeit der Bestellung	Düngung per Morgen qfb. Köln.	Kosten der Düngung		Gesamtkosten der Düngung Einf. qqr.	Ertrag an Korn und Stroh incl. Schnittf. qfb.		Selbstertrag des Ertrags Stroh und Stf. qqr.		nach Abzug der Düngungskosten x.		Deficit resp. Ueberschuss gegen breiten Saatk.		Drehrtrag durch Düng. verglichen mit Nr. d.
			Einfach	bes. Bed. haltend		Korn incl. Schnittf. qfb.	Stroh und Stf. qfb.	Stroh und Stf. qqr.	im Ganzen qqr.					
1	169/11 "weitgebrüllt"	Dünte Düngung	—	—	2. 19,1	1125,1	2054,4	32. 14,0	10. 8,2	42. 22,2	40. 3,1	—	17,9	—
2	95/8 "weit gebrüllt"	beagl.	2. -1,5	1. 10	3. 14,5	1130,9	2050,6	32. 14,9	10. 7,6	42. 22,5	39. 11,0	—	4,2	—
3	69/11 "weit gebrüllt"	beagl.	2. 10,4	—	2. 10,4	983,0	1812,5	28. 4,7	9. 1,9	37. 6,6	34. 26,2	4. 19,0	—	—
4	Breitmürflig	beagl.	2. 13,1	—	2. 13,1	1138,8	1918,4	32. 10,5	9. 17,8	41. 28,3	39. 15,2	—	—	—
5	93/8 "weit gebrüllt"	beagl.	1. 20,2	1. 10,3	0,2	685,4	1223,1	19. 10,3	6. 3,5	25. 13,8	22. 13,6	17. 1,6	—	—
6	beagl.	100gebr. Stab.	31. 20,2	1. 10,6	0,2	925,5	1513,0	26. 19,2	7. 16,9	34. 6,1	28. 5,9	11. 9,3	5. 22,3	—
7	beagl.	120 gebr. Knecht.	31. 20,2	1. 10,6	0,2	921,6	1614,8	26. 9,9	8. 2,2	34. 12,1	28. 11,9	11. 3,3	5. 28,3	—
8	beagl.	112 1/2 Superph.	31. 20,2	1. 10,6	0,2	929,1	1557,2	26. 19,1	7. 23,6	34. 12,7	28. 12,5	11. 2,7	5. 28,9	—

Wirkung der Dünger.

Die angewandten Düngemittel haben im Allgem. nur schwach gewirkt.

Bei den Versuchen mit Guano zu Roggen gaben die vier durchschnittlich mit 162 Pfd. Köln. gedüngten Felder Nr. 1, 2, 3 und 6 (davon 1 Feld mit breitwürfiger Saat, die übrigen mit Reihenfaat) im Mittel 1088 Npfd. Korn und 1994 Npfd. Stroh und Raff, die beiden ungedüngten Nr. 9 und 16 durchschnittlich 970 Npfd. Korn und 1944 Npfd. Stroh und Raff, erstere also nur 118 Npfd. Korn und 50 Npfd. Stroh mehr. — Die Ernte auf den im Frühjahr mit Chilisalpeter überdüngten Versuchssbeeten Nr. 10, 11, 14 und 15 betrug durchschnittlich 951 Npfd. Korn und 1861 Npfd. Stroh und Raff, war daher geringer als auf „Ohne Düngung.“ — Ebenso wenig hat das gedämpfte Knochenmehl bei Roggen, da wo es in der Quantität von 310 Pfd. Kölnisch angewandt ist (Nr. 4) eine Wirkung geäußert, während das mit 570 Pfd. per Morgen gedüngte Stück Nr. 12 zu den ertragreichsten zählte, und bei dem gebrüllten und behackten Weizen schon die Düngung mit 120 Pfd. eine sehr erhebliche Ertragssteigerung zur Folge gehabt hat. — Die höchsten Erträge sind durch die Superphosphate, mit und ohne stickstoffhaltige Zusätze, erzielt. Sie allein haben bei den Roggen-Versuchen, in Quantitäten von gleichem Geldwerth mit 150 Pfd. Guano angewandt, einen Geldüberschuß, welcher einem Reingewinn von 50 bis 60 Procent der Düngungskosten entspricht, geliefert; ja es sind nahezu die fast 16 Thlr. betragenden Kosten der Düngung mit $5\frac{1}{2}$ Ctr. Lehrter Patentdünger (Nr. 13) durch den Werth des Mehrertrags gedeckt. — Das Stück mit Garvens'schem Dünger hat gleiche Korn- und Stroherträge gegeben, wie das beste mit Guano gedüngte Feld und steht nach der Geldwerthsberechnung an vierter Stelle. —

Nach den Beobachtungen, welche auf hiesigem Klostergut über Guano-
düngung unter ähnlichen Bodenverhältnissen in frühern Jahren angestellt sind, muß angenommen werden, daß die abnormen Witterungsverhältnisse des Jahres 1857/58 (extreme Trockenheit im Herbst, Winter, Frühjahr und Vor sommer) auf die ungünstigen Resultate der diesjährigen Guanoversuche nicht ohne Einfluß gewesen sind. — Der Chilisalpeter hat bei im Jahr 1855 ausgeführten Versuchen zu Roggen und Weizen auf dem Schläge VII. resp. IV. der Großen Breite keinen dem Auge sichtbaren Erfolg gehabt. Ueber die Düngung von Winterhalbfucht mit Knochenmehl und Superphosphate liegen keine früheren Beobachtungen vor. —

Die verhältnißmäßig sehr günstige Wirkung der Superphosphate

in unsern vorigjährigen Versuchen mag darauf beruhen, daß die mineralischen Düngerbestandtheile derselben sich in einem aufgeschlossenen Zustande befinden und deshalb geringerer Bodenfeuchtigkeit bedurften, um von den Pflanzen assimilirt zu werden.

Von größtem Interesse sind die Erträge der breitwürfig besäeten Roggenfelder, auf denen in verschiedenartigen Düngemitteln gleiche Quantitäten Stickstoff zur Anwendung kamen.

Nr. 2, mit 150 Pfd. Guano gedüngt, worin (à 13,3 Procent) 19,9 Pfd. Stickstoff, gab 1040 Npfd. Korn und 2256 Npfd. Stroh und Raff, zusammen 3296 Npfd.;

Nr. 12 gedüngt mit 570 Pfd. gedämpftem Knochenmehl, ebenfalls (à 3,5 Procent.) 19,9 Pfd. Stickstoff und dazu in minder „verdaulichem“ Zustande enthaltend, 1228 Npfd. Korn und 2204 Npfd. Stroh u., zusammen 3432 Npfd.;

Nr. 13 mit 530,6 Pfd. Lehrter Patentdünger = 19,9 Pfd. Stickstoff (à 3,76 Proc.): 1332 Npfd. Korn und 3020 Npfd. Stroh, zusammen 4352 Npfd., gegen 1000 Pfd. Garbengewicht mehr als die beiden vorigen;

Nr. 14, mit 121 Pfd. Chilisalpeter, von approximativ demselben Stickstoffgehalt, nur 868 Npfd. Korn und 1664 Npfd. Stroh, zusammen 2532 Npfd.

Auf dem Versuchsfeld Nr. 5, welches in der Düngung mit 290,6 Pfd. saurem phosphorsaurem Kalk nicht mehr als 3,6 Pfd. Stickstoff (1,23 Proc.) empfangen hatte, wurden dagegen 1328 Npfd. Korn und 2612 Npfd. Stroh, zusammen 3940 Pfd. Garbengewicht geerntet, 644 Npfd. mehr als auf dem Versuchsfelde Nr. 2, wo der Stickstoff in der Guanobüngung mehr als das Fünffache betrug.

Von einer Proportionalität des Mehrertrags über „Ohne Düngung“ mit der Stickstoffquantität im Dünger kann daher hier, weder in Hinsicht auf Körner, noch auf Stroh, nicht im entferntesten die Rede sein.

Die Resultate der Düngungen mit Chilisalpeter sind — wegen der auffallenden Verschiedenheiten, welche zwischen den Erträgen der Felder Nr. 10 und Nr. 14 obwalten, ungeachtet ihre Düngungen nur um wenige Pfunde differiren — nicht danach angethan, um über die Fragen Auskunft zu geben, welchen Einfluß unter den vorhandenen Verhältnissen der Zusatz von Kochsalz hat und wie sich die Wirkung äquivalenter Mengen Natronsalze verhält.

Ebensowenig lassen sich an die Zahlen, welche für das Verhältniß von Korn zu Stroh, von schwerem Korn zu Hinterfrucht und für das Hintengewicht des Kornes beobachtet sind, bestimmte Schlußfolgerungen knüpfen. —

Die Düngungsversuche bei Roggen sowohl als bei Weizen, mehr aber noch die w. u. beschriebenen Versuche bei Runkelrüben, sprechen auf das Einbringlichste für den hohen Düngermwerth der Knochenpräparate, unter den dies Mal begleitenden Umständen namentlich der Superphosphate. Daß die Wirksamkeit des gedämpften staubfeinen Knochenmehls in feuchteren Jahren bei weitem bedeutender ist als in trocknen Jahren und bei richtiger Anwendung (zu Wintergetreide mit der Saat untergebracht, zu Rüben bei der letzten Pflugart in mittlerer Tiefe untergepflügt) der der Superphosphate gleichkommen, ja sie übertreffen kann, dürfte schon jetzt kaum einem Zweifel unterliegen. Wir finden dies in dem Erfolge der Düngung mit Knochenmehl auf unsern Weizenfeldern, wo dasselbe bei der Frühjahrsbearbeitung (Besackten) dem jetzt feuchteren Boden auf das innigste incorporirt wurde, nicht undeutlich angezeigt.

Die Nachwirkung der Dünger ist eine zweite Frage, die gegenwärtig hier natürlich nicht in Betracht gezogen werden kann; für den Landwirth, welcher flüchtige Düngmittel anwendet, bleibt es stets wünschenswerth, daß er nicht durch ein im ersten Jahre sich herausstellendes Deficit darauf hingewiesen werde, auf die Nachwirkung der Düngung noch ausdrücklich zu achten.

Erfolge der Drillcultur.

Eine Zusammenstellung der Korn- und Stroherträge, welche unter gleichen Düngungsverhältnissen durch die Reihensaat einerseits, durch die breitwürfige Saat andererseits gewonnen wurden, ergibt folgendes.

Roggen mit 150 Pfd. Guano per Morgen gedüngt.

	Korn im Ganzen Npfd.	Stroh und Raff Npfd.
Breitwürfige Saat. Versuchsfeld Nr. 2; Ausfaat 100 Pfd.	1040	2256
Drillfaat. Versuchsfeld Nr. 1: 73öellig; Ausfaat 77,1 Pfd.	1164	1856
Versuchsfeld Nr. 6: 10 ¹ / ₃₃ öellig; Ausfaat 56 ¹ / ₄ Pfd., in den Reihen ebenso stark, wie bei Nr. 1	1068	1800
Im Durchschnitt der Drillfaat	1116	1828

Weizen ohne Düngung.

	Korn im Ganzen Npfd.	Stroh und Raff Npfd.
Breitwürfige Saat. Nr. 4. Ausfaat 89 $\frac{1}{2}$ Pfd.	1138,8	1918,4
Drillfaat. Nr. 1: 6 $\frac{9}{11}$ öllig; Ausfaat 96 $\frac{1}{2}$ Pfd. Nicht behackt	1125,1	2054,4
Nr. 3, bezgl. Ausfaat schwächer, 85 $\frac{7}{8}$ Pfd.	983,0	1812,5
Nr. 5. 9 $\frac{5}{8}$ öllig, behackt. Ausfaat 61 $\frac{2}{7}$ Pfd. in den Reihen eben so stark wie bei Nr. 3	685,4	1223,1
Nr. 2. bezgl. Ausfaat stärker: 75 Pfd. (in den Reihen etwas stärker als bei Nr. 1.)	1130,9	2050,6

Im Durchschnitt der Drillfaat 981,1 1785,1

Im allgemeinen Durchschnitt, ohne Rücksicht auf die Stärke der Ausfaat und die Bearbeitung während der Vegetation, hat daher die Drillcultur bei Roggen 76 Npfd. (etwa 1 $\frac{5}{8}$ Himten) Korn mehr und 428 Npfd. Stroh weniger, bei Weizen 158 Npfd. (etwa 3 $\frac{1}{4}$ Himten) Korn und 133 Npfd. Stroh weniger gegeben, als die breitwürfige Saat. Das günstigere Resultat bei Roggen wird wesentlich darauf beruhen, daß der gedrillte Roggen früher und gleichmäßiger aufging und sich im Herbst besser bestockte als der breitwürfig gesäete; während bei dem in späterer Jahreszeit bestellten Weizen, wo die breitwürfige Saat durch den Erstirpator tiefer untergebracht war, ein solcher Unterschied nicht stattfand. Unsere Versuche bestätigen daher die mehrfach gemachte Wahrnehmung, daß das Unterbringen der Saat mit dem Erstirpator, besonders der Weizensaat, unter Umständen (z. B. großer Dürre des Acker) von erheblichem Vortheil sein kann.

Während das Durchschnittsergebniß der Roggen-Drillfaat: mehr Korn und weniger Stroh, auch das Ergebnis der einzelnen Versuche ist, verhält sich dies bei Weizen anders. Statt weniger Korn und weniger Stroh, wie sich als Durchschnitt ergab, findet man bei der engen nicht behackten Drillfaat mit 96 $\frac{1}{2}$ Pfd. Ausfaat auf Nr. 1 und der weiten behackten Drillfaat mit 75 Pfd. Ausfaat auf Nr. 2 den Körnerertrag ebenso hoch und den Strohertrag um 130 Npfd. höher als auf dem breitwürfig gesäeten Stücke. Die um so viel mehr gegen breitwürfige Saat zurückstehenden Felder Nr. 3 (enge, nicht behackte Drillfaat) und Nr. 5 (weite, behackte Drillfaat) unterscheiden sich von den beiden vorigen Nr. 1, resp. Nr. 2 durch schwächere Ausfaat in den Reihen. Bei gleicher Stärke der Ausfaat in den Reihen, aber verschiedener Entfer-

nung der letzteren hat bei Roggen sowohl (Versuche Nr. 1 und 6) als bei Weizen (Versuche Nr. 3 und 5) die engere nicht behackte Drillsaat höhere Erträge als die weitere behackte gegeben. Dagegen war die durch letztere erzielte Weizenernte auf dem Felde Nr. 2 ebenso groß, als auf dem enggebrillten Felde Nr. 1, von denen Nr. 2 in den Reihen dichter besät war.

In allen diesen Fällen tritt der nachtheilige Einfluß der schwachen Aussaat deutlich hervor. Zu demselben Resultat ist Struckmann durch die Versuche gelangt, welche er im Jahre 18^{56/57}, das sich bekanntlich ebenfalls durch Dürre auszeichnete, auf der Braunschweig'schen Domain Warberg bei Weizen und Roggen angestellt hat*). Mögen auch die Erfolge der dünnen Reihensaat in feuchteren Jahren weniger ungünstig sein, so bleibt doch sehr beachtenswerth, daß man in England nach Struckmann's Aussage**) von dem früher oft gebräuchlichen dünneren Drillen meist wieder zurückgekommen ist; daß von St. als das gebräuchlichste angeführte Saatquantum für Weizen: 2 bis 3 Bushel per Acre entspricht einem solchen von 72 bis 110 Pfd. (1 $\frac{1}{2}$ bis 2 $\frac{1}{4}$ Himten) per Morgen, und in unseren Versuchen haben wir gefunden, daß die weite behackte Drillsaat mit 75 Pfd. Aussaat per Morgen das beste Resultat gegeben hat.

Der schädliche Einfluß der dünnen Saat ist durch gleichzeitige Anwendung künstlicher Düngemittel in unseren Weizenversuchen bis zu einem gewissen Grade compensirt. Von den vier in 9 $\frac{1}{3}$ ßölliger Entfernung gebrillten und behackten Feldern Nr. 5, 6, 7 und 8 mit 61 $\frac{2}{7}$ Pfd. Aussaat per Morgen haben die 3 letzten, welchen eine Düngung mit Patentdünger, resp. Knochenmehl und Superphosphat — von gleichem Geldwerth — zu Theil geworden war, 236 bis 244 Npfd. Korn und 290 bis 392 Npfd. Stroh mehr geliefert, als das ungedüngte Nr. 5. Auch bei Roggen gab von den beiden auf 10 $\frac{1}{3}$ Zoll gebrillten und behackten Feldern mit gleicher Aussaat (56 $\frac{1}{4}$ Pfd.) das mit 200 Pfd. Guano gedüngte Stück Nr. 3 höhere Erträge (12 Npfd. Korn und 264 Npfd. Stroh mehr) als das mit 150 Pfd. Guano gedüngte. Die Steigerung der Erträge durch Düngung hat aber nirgends ausgereicht, um den durch die dünne Saat verursachten Schaden selbst nur annähernd zu decken, wie ein Blick auf die Geldrechnung lehrt.

Nach Ausweis der letztern haben von den verschiedenen Drillsaaten lohnendere Erträge als die breitwürfige Saat gegeben:

a. Bei Roggen.

*) Juli und Augustheft 1858 dieses Journ. S. 345.

**) Dasselbst S. 343.

Nr. 1. 73öllige nicht behackte Drillsaat mit 77 Pfd. ($1\frac{1}{2}$ Himten) Ausfaat per Morgen. Geldüberschuß gegen breitwürfige Saat mit 100 Pfd. = 2 Himten Ausfaat (Nr. 2): 2 Thlr. 10,5 Ngr.

b. Bei Weizen.

Nr. 1. 73öllige nicht behackte Drillsaat mit 96 $\frac{1}{2}$ Pfd. ($1\frac{7}{8}$ Himten) Ausfaat. Geldüberschuß gegen breitwürfige Saat mit 89 $\frac{1}{7}$ Pfd. ($1\frac{1}{16}$ Himten) Ausfaat: 17,9 Ngr.

Der breitwürfigen Saat ganz nahe, mit einem Deficit von nur 4,2 Ngr., steht die behackte 9 $\frac{5}{8}$ öllige Weizen-Drillsaat auf Nr. 2, mit 75 Pfd. ($1\frac{7}{16}$ Himten) Ausfaat; man wird dreist annehmen können, daß die dem Boden durch die Frühjahrsbearbeitung, das Behacken, zu Theil gewordene höhere Kultur für jenes geringe Deficit reichlich aufkommt *).

Diese Resultate ergeben sich unter der Voraussetzung, daß die Kosten der breitwürfigen Saat mit der Alban'schen Maschine und der Reihenfaat mit der Garrett'schen Maschine einander gleich sind, was jedoch nicht der Fall. Die betreffende Rechnung stellt sich etwa folgendermaßen.

25 Morgen mit der Alban'schen Maschine zu bestellen erfordern:		
4mal zu eggen 8 Pferdetage à 20 Ngr.	5 Thlr.	10 Ngr.
zu besäen $\frac{1}{2}$ Pferdetag	—	10 "
und 2 Mannstage à 7 $\frac{1}{2}$ Ngr.	—	15 "
	<hr/>	
	zusammen	6 Thlr. 5 Ngr.

oder per Morgen 7,4 Ngr.

25 Morgen zu drillen:

3mal zu eggen 6 Pferde	4 Thlr.	— Ngr.
zu drillen 4 Pferdetage !	2	20 "
und 6 Mannstage	1	15 "
	<hr/>	
	8 Thlr.	5 Ngr.

oder per Morgen 9,8 Ngr.

Die Drillsaat kommt daher per Morgen um etwa 2,4 Ngr. höher zu stehen; eine Differenz, welche auf die Geldrechnung ohne wesentlichen Einfluß ist. — —

Es bleibt zu erwarten, wie weit die Resultate der im vorigen Herbst wiederholten Drillsulturen mit denen des Vorjahrs übereinstimmen werden.

*) Vgl. die frühere Notiz über den Stand des Kleeß.

IV. Versuche über Düngung von gepflanzten Runkelrüben mit Jauche und käuflichen Düngemitteln.

Außer den im Vorstehenden beschriebenen Versuchen mit Wintergetreide sind im vorigen Jahre auf dem Felde noch Düngungsversuche bei Rüben zur Ausführung gekommen.

Die Rüben gehörten zu einer langen gelben Sorte, welche schon seit einer Reihe von Jahren mit Vortheil auf dem Klostergute Weende gebauet wird.

Die angewandten Düngemittel waren: Jauche aus der Jauchegrube der Miststätte des Klosterguts — welche im Wesentlichen aus den, durch Canäle direct hineingeleiteten von der Streu nicht aufgesogenen flüssigen Excrementen der sehr kräftig ernährten Kühe besteht; saurer phosphorsaurer Kalk (Superphosphat) aus der Lehrter Fabrik und aus der in Süddeutschland rühmlichst bekannten Fabrik von Clemm-Lennig in Mannheim, letzterer von den Fabrikanten zur probeweisen Verwendung übersandt; gedämpftes Knochenmehl aus der Lehrter Fabrik und Peruguano von C. L. Seeliger in Wolfenbüttel. Die verschiedenen Düngemittel kamen theils für sich, theils im Gemisch mit Guano zur Verwendung; die angewandten Quantitäten hatten auf den Stücken, welche nur mit käuflichen Düngemitteln gedüngt wurden, gleichen Geldwerth mit 200 Pfd. Rbln. Guano (10 Thlr. Cour.) *).

Die 8 in ihrer Bodenbeschaffenheit vollständig ausgeglichenen Versuchsfelder à $\frac{1}{2}$ Morgen = 60 Quadratruthen lagen in dem Schlage III. der „Großen Breite“ in geringer Entfernung von dem zu der Weizen-Drillsaat benutzten Ackerstücke, mit welchem sie in der Bodenqualität übereinstimmen. Das Ackerstück befindet sich in sehr guter Cultur und hatte in dem Vorjahre getragen:

1855 Raps (nach Wiedfütter) stark gedüngt;

1856 Roggen;

1857 Kartoffeln.

Nach der Kartoffelernte, die schon im September 1857 beendet war, wurde das Land tief gepflügt, im Mai 1858 zum zweiten Male auf 7 bis 8 Zoll Tiefe und zum dritten Mal am 14. Juni kurz vor der Bestellung, nachdem zuvor die Versuchsbete Nr. I. und II., von zusam-

*) Der Preis von 100 Pfd. Rbln. Guano im Frühjahr (5 Thlr.) war um 5 Ngr. niedriger als im vorhergehenden Herbst.

men 1 Morgen Flächenraum, mit 7 Fuder Jauche (zu circa 90 Cubitfuß hann. = 72 Cubf. rheinl.) *) möglichst gleichmäßig überjaucht und die übrigen Versuchssbeete Nr. III. bis VIII. mit der Hälfte der ihnen zugetheilten Düngemittel breitwürfig überstreuet waren. Das Superphosphat auf dem gejauchten Stücke Nr. II. und die 2te Hälfte der Dünger auf den übrigen wurde nach dem letzten Pflügen auf die raue Furche gesäet, beigeegget und hiernach das ganze Stück gewalzt.

Das Aussetzen der Rübenpflänzlinge, welche von der nebenanliegenden, in Kernen gelegten Breite beim Verziehen der Rüben entnommen wurden — üppige Pflanzen, die meist schon das sechste Blatt entwickelt hatten — geschah am 17. und 18. Juni mit dem Spaten in 2 Fuß hannov. von einander entfernten, durch den Reihenziehler markirten Reihen. Der Abstand der Pflanzen in den Reihen selbst war $1\frac{1}{2}$ Fuß und ihre Stellung die in das sog. „Kleeblatt“ (· · ·). An der betreffenden Pflanzstelle wurde der Spaten eingestochen, etwas zu sich eingezogen, die Pflanze hinter dem Spaten eingelegt, letzterer herausgezogen und die Erde durch einen Tritt mit dem Fuße an die Wurzel der Pflanze gedrückt. Diese Pflanzmethode hat sich unter den obwaltenden Verhältnissen als sehr zweckmäßig bewährt. Trotz der Trockenheit des Bodens und der auch später noch 14 Tage lang andauernden durren und heißen Witterung hielten sich die Pflanzen bis zur Regenzeit des Juli lebendig; nur etwa der vierzigste Theil brauchte nachgepflanzt zu werden, was am 5., 6. und 7. Juli bei dem Behacken geschah. Die Vegetation, von welcher bis dahin nichts ersichtlich gewesen war, wurde bei dem nassen Juli-Wetter eine sehr üppige. Gegen Ende des Monats Juli wurde mit einem zweiten Behacken der Anfang gemacht; dasselbe konnte jedoch theils wegen bereits zu üppig entwickelten Blattwuchses der Rüben, theils wegen mangelnder Arbeitskräfte nicht durchgeführt werden. Der zweimal behackte Theil der Versuchsfelder — von jedem ein gleicher Antheil — zeichnete sich in keiner Weise weder während des Wachsthum's noch bei der Ernte vortheilhaft aus.

Im August und September wuchsen die Rüben sehr üppig fort; namentlich war die Blattentwicklung derselben eine außergewöhnliche.

Anfangs October wurden die Rüben in der Weise gleichmäßig schwach geblattet, daß nur die vollständig ausgewachsenen schon gelb werdenden Blätter des untern Blattkreises entfernt wurden. Das Gewicht dieser Blätter ist nicht bestimmt.

Das Abernten der Felder erfolgte am 25., 26. und 27. October

*) Berechnet aus den Dimensionen des Jauchefasses: Länge 168", Spunndurchmesser 37", Bodendurchmesser 30" hannov.

mit den in der folgenden Tabelle zusammen gestellten Resultaten. Daß die Rüben ungeachtet der kurzen Vegetationszeit eine angemessene Reife und normale Haltbarkeit erlangt haben, ist wohl hauptsächlich dem vorigjährigen warmen Nachsommer zuzuschreiben.

Nr. des Versuchs	Düngung der Morgen in Cubf. hannov. und Pfund kölnisch	Erträge von 60 □ R. = 1/2 Morgen		Erträge per Morgen			
		Rüben	Blätter	Rüben	Blätter	mehr als ungebüugt.	
		Npfb.	Npfb.	Npfb.	Npfb.	Rüben Npfb.	Blätter Npfb.
1	7 Fuder Jauche = 630 Cubfuß hann.	19664	1980	39328	3960	15264	1212
2	Desgl. und 187 1/2 Pfd. Superphosphat von Lehrte	19884	2042	39768	4084	15704	1336
3	375 Pfd. Superphosphat von Mannheim	16435	1690	32870	3380	8806	632
4	100 Pfd. Guano u. 187 1/2 Superph. von Lehrte	17253	1835	34506	3670	10442	922
5	100 Pfd. Guano und 200 Pfd. geb. Knochenmehl	17468	1721	34936	3442	10872	694
6	400 Pfd. geb. Knochenmehl	15840	1464	31680	2928	7616	180
7	200 Pfd. Guano	15876	1731	31752	3462	7688	714
8	Ohne Düngung	12032	1374	24064	2748	—	—

Nach den vorstehenden Zahlen hat die Jauchedüngung die höchsten Erträge gegeben und haben die käuflichen Dünger besser gewirkt, wo sie im Gemisch, als wo sie für sich zur Verwendung kamen. Die Erfolge der unvermischten Düngungen mit saurem phosphorsaurem Kalk, gedämpftem Knochenmehl und Guano von gleichem Geldwerth zeigen nur geringe Differenzen und zwar; wie in den Versuchen mit Roggen und Weizen, zu Gunsten des sauren phosphorsauren Kalks. Der Zusatz von letzterem zu der Jauchedüngung auf Nr. II. hat dagegen kaum nennenswerthe Wirkung hervorgebracht. Mit Ausnahme dieses einen Falls sind die Kosten der käuflichen Düngemittel durch die Mehrerträge überall und zum Theil sehr reichlich gedeckt, wenn man den Centner (100 Npfb.) Rüben mit 5 Mgr., den Centner Blätter mit 2,5 Mgr. in Rechnung stellt. Ohne Zweifel verdienen jene Düngemittel ganz besonders für den Fall Beachtung, wo es auf die Erzielung einer starken Rübenenernte ankommt auf einem Felde, zu dessen ordnungsmäßiger Bedüngung der in der Wirthschaft disponible Dünger nicht ausreicht. — Die ange deuteten Verhältnisse ergeben sich auf das Klarste aus der folgenden Geldwerths-Tabelle.

Düngungsversuche bei gepflanzten Runkelrüben.

100 Pfd. Kbln. Guano = 5 Thl. — Ngr.; 100 Pfd. Kbln. gedämpftes Knochenmehl = 2 Thl. 15 Ngr.; 100 Pfd. Kbln. saurer phosphorsaurer Kalk (Superphosphat) = 2 Thl. 20 Ngr. — 100 Pfd. Rüben = 5 Ngr.; 100 Pfd. Runkelrübenblätter = 2,5 Ngr.

Grieffenhagen.

W. Henneberg.

Analysen der Bodenarten, in denen die vorstehenden Düngungsversuche angestellt wurden.

Von

Dr. F. Stohmann.

Der Schlag der Großen Breite, auf dem die Weizenversuche angestellt sind, grenzt unmittelbar an den Garten des Versuchsgeländes, weshalb man wohl mit Recht annehmen kann, daß der dortige Boden eine dem Gartenboden sehr ähnliche Zusammensetzung haben werde. Die vollständige Analyse des letzteren ist bereits früher (Januarheft S. 30) mit-

getheilt und es war deshalb nicht erforderlich die Analyse des Ackerbodens bis ins Detail auszuführen. Eine Probe der oberen Ackerkrume, die von 6—8 verschiedenen Stellen des Versuchsfeldes gesammelt und, wie auch die beiden anderen Erden, im Trockenschrank bei etwa 40° getrocknet war, zeigte folgende Zusammensetzung:

Sand, Thon, Eisenoryd, Thonerde,	
Phosphorsäure	57,83
Kohlensaurer Kalk	36,43
Kohlensaure Magnesia, Alkalien u. Verlust .	1,42
Organische Substanz	3,92
Feuchtigkeit	0,40
	<hr/>
	100,00
Wasserhaltende Kraft	48,6

Das Rübenfeld liegt in geringer Entfernung von der Weizenbreite westlich gegen die Leine zu. Der Kalktuff, welcher den Untergrund des Gartens und der Weizenbreite bildet, verliert sich mehr und mehr, je näher man dem Leinenflusse kommt, und macht einem feinsandigen, mehr lehmartigen Boden Platz, der auf dem Rübenfelde folgende Zusammensetzung hat:

Sand und Thon	70,67
Eisenoryd, Thonerde u.	5,50
Kohlensaurer Kalk	15,98
Kohlensaure Magnesia	1,66
Alkalien und Verlust	0,08
Organische Substanz	4,84
Feuchtigkeit	1,27
	<hr/>
	100,00

Zur mechanischen Analyse wurden 1000 Grm. Erde mit verdünnter Salzsäure versetzt, bis kein Aufbrausen mehr stattfand, und der zurückbleibende Schlamm durch zwei Blechsiebe gegossen, von denen das gröbere kreisförmige Löcher von 2,7 Millim., das feinere von 1 Mm. Durchmesser hatte. Auf dem groben Siebe blieben 3,445 Grm., auf dem feinen 1,723 Grm. Rückstand. Bei näherer Untersuchung ergab sich, daß diese Masse zum größten Theil aus Stückchen von dichtem Muschellalk, zum geringern Theil aus Ziegelbrocken, Holztheilen und einigen Basaltstückchen bestand. Die letzteren werden durch Düngung mit dem Basaltschlamm der Göttinger Chaussee in den Boden gelangt sein.

Der in concentrirter Säure unlösliche Theil der Erde wurde unter dem Mikroskop betrachtet, um über seine Beschaffenheit Aufklärung zu erhalten. Die Substanz erwies sich dabei als fast ganz aus rei-

nem, unendlich fein zertheilten Quarzsand bestehend, dem nur wenig Thon beigemischt war.

Die wasserhaltende Kraft war 49,3. Zu dieser Bestimmung wurden 100 Grm. Erde mit Wasser zu Schlamm angerührt und auf ein feucht gewogenes Filter gebracht. Dieses ließ man unter einer mit Wasser befeuchteten Glocke 24 Stunden stehen, um alles durch den Boden nicht festgehaltene Wasser abtropfen zu lassen, ohne daß dabei eine Verdunstung des Wassers stattfinden konnte, weil die das Filter umgebende Luft vollkommen mit Feuchtigkeit gesättigt war. Nach dem Versuch wog die feuchte Erde 149,3 Grm.

Die Roggenbreite liegt ungefähr $\frac{1}{4}$ Stunde von der vorigen in westlicher Richtung nach der Leine zu, die in der Nähe vorbeifließt. Der Kalktuff ist hier aus dem Untergrunde verschwunden. Die Erde hat alle Eigenschaften eines guten Lehmbodens. Trotzdem zeigte sie unter dem Mikroskop, nach Entfernung der geringen Menge von Kalk, doch kaum einen größeren Thongehalt wie der vorige Boden. Sie bestand zum größten Theil aus sehr fein vertheiltem Sande. Die Analyse ergab:

Sand, Thon, Eisenoryd, Thonerde,	
Phosphorsäure	90,90
Kohlensaurer Kalk	2,14
Kohlensaure Magnesia, Alkalien u. Verlust.	1,00
Organische Substanz	4,97
Feuchtigkeit	0,99
	<hr/>
	100,00

Die wasserhaltende Kraft war = 52,9

V. Versuche über den Anbau verschiedener Getreidearten, Kartoffelsorten, Rübenarten u. auf kleinen Gartenbeeten 1857/58.

In dem Garten des Versuchsgeländes, auf einem sehr kalkreichen sandigen Lehmboden *) sind in dem Jahre 1857/58 verschiedene Sorten Getreide und Hackfrüchte, z. Th. jedoch nur in sehr kleinem Maßstabe, zum Anbau gelangt. Was sich hier als anbauwürdig bewährt, soll später auf dem Felde weiter geprüft und evtl. zur Abgabe von Saatgetreide u. in größeren Flächen cultivirt werden. —

Quantitative Resultate können dies Mal nur für die Kartoffeln mitgetheilt werden.

Unter den 60 im Garten angebauten Sorten, welche theils von Edinburgh (Peter Lawson und Sohn), Eldena (Garteninspector Fühlke, jetzigem Inhaber der Handelsgärtnerei von E. Appellius in Erfurt) käuflich bezogen, theils von der Direction des landwirthschaftlichen Gartens zu Karlsruhe (Director: Herr von Langsdorff) gratis mitgetheilt waren, haben sich durch Erträge, die den Durchschnitt übersteigen, die folgenden 26 ausgezeichnet. Das Gartenquartier, in welchem die Kartoffeln standen, war ein früherer Grasplatz, im Herbst 1857 umgehackt, mit Erde aus einem anderen Theile des Gartens (bei der Anlage eines Weges ausgeschaufelt) überfahren, mit kurzem Rindviehmist gedüngt und im Frühjahr 1858 tief gegraben. Das Auslegen der Saatknochen geschah am 21. und 22. April. Der Abstand der Horste in den 2 Fuß entfernten Reihen betrug $1\frac{1}{2}$ Fuß hannov. Sie wurden in der Zeit vom 27—29. Mai behackt, am 7. und 8. Juni angehäufelt und gegen Ende September und Anfang October geerntet. — Der Gehalt an Stärkemehl ist aus den, von Dr. Stohmann Anfangs März 1859 bestimmten, specifischen Gewichten nach der Tabelle in Ott's Landw. Gewerbe (Nachträge zur 3. Auflage S. 47) abgeleitet.

*) Die Analyse derselben siehe Januarheft dieses Jahrgangs. S. 30.

*) Nach den hiesigen Beobachtungen, welche hin und wieder gegen die sonst vorliegenden Angaben Differenzen zeigen.

Stiefige Nro.	Beschreibung u. der Sorten	Reifezeit	Ertrag an Knollen per Stod			Proc. franke	Stärke- gehalt Proc.
			gesunde Npfb.	franke Npfb.	im Ganzen Npfb.		
	Saatgut von Elbena.						
10	Familienkartoffel. Stengel: fein, niedrig mit großen Blättern. Knollen: mittelgroß, etwas knorrig, rund ins Längliche mit ziemlich vielen, tiefen Augen, gelbem Fleische und feiner, glatter, weißer Haut, weit vom Stengel verzweigt. Ertrag von 8 Stöcken 16 Npfb. gesunde und 2,5 Npfb. franke Knollen. Spec. Gew.: 1,074.	Mitte August	2,00	0,31	2,31	13,5	12,7
13	Rennewochenkartoffel. Stengel: hoch, steif aufrecht. Knollen: gelb, rund, mit wenigen tiefliegenden Augen, daher nicht regelmäßig rund, nahe am Stengel. Ertrag von 11 Stöcken 18,9 Npfb. gesunde und 5,2 Npfb. franke Knollen. Spec. Gew.: 1,082.	Ende Juli	1,72	0,47	2,19	21,1	14,5
16	Johannis-kartoffel. Stengel: sehr stark u. hoch. Knollen: gelb, rundlich, groß mit mitteltiefen Augen und glatter Haut, weit unter dem Stode verzweigt. Ertrag von 8 Stöcken: 12 Npfb. gesunde und 2,5 Npfb. franke Knollen. Spec. Gew.: 1,085.	Ende August	1,50	0,31	1,81	17,2	15,2
18	Friedrich Wilhelm-kartoffel. Stengel sehr hoch. Knollen: hellroth, rund mit gelblichem Fleische und wenigen tiefen Augen, weit vom Stengel verzweigt. Ertrag vom 7 Stöcken: 12,5 Npfb. gesunde und 0,3 Npfb. franke Knollen. — Spec. Gew.: 1,082.	Ende August	1,78	0,04	1,82	2,3	14,5
21	Circassienne. Stengel: mittelhoch. Knollen: gelblich, rund, plattgebrückt, etwas ins Längliche, klein bis mittelgroß, mit wenigen flachliegenden Augen und hellgelbem Fleische. Ertrag von 8 Stöcken: 13,2 Npfb. gesunde und 1,5 Npfb. franke Knollen. Sp. Gew.: 1,079.	Ende August	1,65	0,19	1,84	10,2	13,8

Hefige Pro.	Beschreibung u. der Sorten	Reifezeit	Ertrag an Knollen per Stöck.			Proc. kranke	Stärkegehalt Proc.
			gesunde Npfb.	kranke Npfb.	im Ganzen Npfb.		
23	Montesidekartoffel. Stengel: lang, niederliegend. Knollen: m. gelblicher Haut und weißlichem Fleische, lang, an beiden Enden stumpf, mit dicker, rauher Haut, und tiefen, unregelmäßigen Augen, wenig verzweigt. Ertrag von 9 Stöcken: 13,7 Npfb. gesunde und 1,2 Npfb. kranke Knollen. Spec. Gewicht: 1,077.	Anfang Septbr.	1,52	0,13	1,65	8,0	13,3
24	Zommerische Zuckerkartoffel. Stengel mittelhoch. Knollen: gelb, unregelmäßig rund ins Ovale, mit feiner Haut, gelbem Fleische und wenigen, kleinen, aber tiefen Augen, wenig verzweigt. Ertrag von 7 Stöcken: 12,7 Npfb. gesunde und 0,8 Npfb. kranke Knollen. Spec. Gewicht: 1,086.	Ende August	1,81	0,11	1,92	5,9	15,4
27	Thornton's Conqueror. Stengel: groß und bid. Knollen: Gelblich, lang mit wenigen flachliegenden Augen, etwas unregelmäßig geformt, gelbes Fleisch, mittelgroß. Ertrag von 7 Stöcken: 12,8 Npfb. gesunde und 0,3 Npfb. kranke Knollen. Spec. Gew.: 1,088.	Mitte Septbr.	1,83	0,04	1,87	2,3	15,9
28	Orange Kartoffel aus Schottland. Stengel: lang. Knollen: gelb ins Röthliche, rund ins Längliche, mit sehr tiefen, etwas dunkleren Augen und gelbem Fleische, groß (indef nur sehr wenige am Stengel). Ertrag von 6 Stöcken 11,5 Npfb. gesunde und 3,0 Npfb. kranke Knollen. Specifisches Gew.: 1,082.	Anfang Septbr.	1,92	0,50	2,42	20,7	14,5
29	St. Jean de Segonzac. Stengel: lang, dünn, niederliegend. Knollen: gelb, rund ins Ovale und flache, mit dünner Haut, wenigen tiefen Augen und gelblich weißem Fleische, mittelgroß bis groß. Ertrag von 6 Stöcken: 13,8 Npfb.						

Stärke Pro.	Beschreibung u. der Sorten.	Reifezeit	Ertrag der Knollen per Stod			Proc. franke	Stärke gehalt Proc.
			gesunde Npfb.	franke Npfb.	im Ganzen Npfb.		
41	Bisquit-Kartoffel *). Stengel: aufrecht, mittelhoch. Knollen: gelblich weiß, länglich, mit wenigen aber tiefen Augen, gelbem Fleische, mittelgroß, volltragend, nah am Stengel. Ertrag von 6 Hürsten: 10,1 Npfb. gesunde und 4,2 Npfb. franke Knollen. Spec. Gewicht: 1,082.	Mitte August	1,68	0,70	2,38	29,3	14,5
42	Morren's Neue Samen-Kartoffel . Stengel: ziemlich lang, niederliegend. Knollen: gelb ins Blau- rothe, rund ins Flache, mit wenigen, flach liegenden Augen und gelbem Fleische; wenig vom Stengel verzweigt, wenige aber große Knollen. Ertrag von 8 Stöcken. 14,3 Npfb. gesunde und 0,7 Npfb. franke Knollen. Spec. Gewicht: 1,082.	Anfang Septbr.	1,79	0,09	1,88	4,6	14,5
43	Irlandische Kartoffel . Stengel: hoch, aufrecht. Knollen: röthlich-weiß (Fleischfarbe), rund ins Längliche, mit gelblich weißem Fleische und großen, tiefliegenden Augen, groß, nahe am Stengel bei einander liegend, volltragend. Ertrag von 6 Stöcken 16,0 Npfb. gesunde und 0,7 Npfb. franke Knollen. Spec. Gewicht: 1,077.	Anfang Septbr.	2,67	0,11	2,78	4,2	13,3
47	Chili-Kartoffel . Stengel: lang, dünn. Knollen: gelb, rund m. vielen tief liegenden Augen und gelbem Fleische, feiner, dünner Haut, mittelgroß, wenig in der Erde verzweigt. Ertrag von 7 Stöcken: 10, 8 Npfb. gesunde und 0,3 Npfb. franke Knollen. Spec. Gewicht: 1,080.	Ende August	1,54	0,04	1,58	2,7	14,0

*) Das Carlsruher Saatgut der Bisquit-Kartoffel, welches mit dem Eldenaer indeß nicht übereinstimmte, hat sehr niedrige Erträge gegeben.

Auffallend ist der 3. Th. sehr bedeutende Grad des Erkrankens, welches in gleicher Weise auf der hiesigen Feldmark im vorigen Jahre sonst nur einzeln vorgekommen ist.

Unter den übrigen 34 Sorten befanden sich von solchen, welche neuerer Zeit als besonders anbauwürdig empfohlen sind*), noch die

*) Vergleiche die landwirthschaftlichen Jahresberichte dieses Journals für 1853 (I Seite 142) für 1854 (I S. 250) und für 1855 und 1856 (Ib. S. 63).

Aralatsche, Blaumarmorirte, Rio-Frio, Liverpooler, frühe Wachskartoffel, Mistbeetkartoffel von Mac Intosh, Frühlings-Cantaloup, neue Schottische, Rohan-Kartoffel, London-Kartoffel, Fluke-Kartoffel, Donna Maria Kartoffel, und sächsishe Zwiebelkartoffel (Saatgut sämmtlich von Eldena). Letztere war auch in dem Carlshäuser Sortiment enthalten und hat namentlich im letzteren Falle auffallend schlechte Resultate gegeben; direct bezogene Saat fehlte für die vorjährige Bestellung. Die frühe Wachskartoffel, Frühlings-Cantaloup und Donna Maria Kartoffel dürften nach den hiesigen Beobachtungen, wenn auch nicht als ertragreich, so doch wegen ihrer Form u., als Speisekartoffeln Beachtung verdienen. — Von den angebauten Sorten Futterrüben sind mit Rücksicht auf gute Form und Größe der Rüben zum fortgesetzten Anbau ausgewählt:

1. Red long Mangold Wurzel (Saatgut von Edinburg), lang, ziemlich hoch aus der Erde wachsend, nicht sehr stark im Kraute, mit wenigen und nur sehr feinen Seitenwurzeln.

2. Yellow Globe Mangold Wurzel (Saatgut von Edinburg). Von hellbrauner Farbe, kugelförmig, nach unten ins Kegelförmige, fast ganz in der Erde sich ausbildend.

3. Yellow long Mangold Wurzel (Saatgut von Edinburg) gelb ins Gelbbraune, halblang, sehr fest.

4. Albert's Riesenrübe, roth, rund ins Längliche, fast walzenförmig.

6. Runde rothe Runkelrübe, kugelförmig, halb über der Erde wachsend.

7. Pohl's Riesenrübe, gelb, rund mit länglichem Hals, sehr groß.

8. Oberdorfer Runkelrübe, gelb ins Gelbbraune, länglich, halblang.

Das Saatgut dieser letzten vier Sorten war aus Eldena bezogen. Außerdem sind noch angebaut: die dicke Würzburger und die rothe lange Runkelrübe; der aus gleicher Bezugsquelle herrührende Samen war indes so gemischt, daß man nicht wissen konnte, was eigentlich zu der betreffenden Sorte gehörte.

Von Herrn Professor Heeren war Samen von der Imperial-Zuckerrübe von Knauer in Gröben bei Halle übermittelt worden. Am 4. Mai wurden die Kerne auf einem seit zwei Jahren nicht gebüngten Quartier in einer Entfernung von $1\frac{1}{4}$ Fuß ausgelegt. Die im Laufe des Sommers dreimal behackten Rüben wogen ohne Blätter durchschnittl. 3,3 Pfd. (40 Stück = 134 Pfd.). Die Rübe ist weiß, kurz kegelförmig, mit grünem kurzen Halse. Proben davon sind an Prof. Heeren

nach Hannover gesandt, welcher vergleichende Bestimmungen des Zuckergehalts verschiedener Zuckerrüben anzustellen beabsichtigte.

Von den englischen Turnips (Lothian purple top Swede; green top Swede; green top yellow Aberdeen Bullock; Dale's hybrid; Skirving's purple top yellow; imperial purple top yellow; Pomerian white globe; Tweeddale purple top yellow; eclipse turnip; yellow tankard; orange yellow; green globe und red globe Turnip) gingen die mehrfach wiederholten Saaten stets total durch den Erbsloß zu Grunde, ungeachtet der Anwendung von Guano zum Bestreuen der Zwischenräume zwischen den Pflanzenreihen. Es wird nicht beabsichtigt diese Versuche fortzusetzen, da nach den Erfahrungen der hiesigen Landwirthe die Kohlrübe unter den Bodenverhältnissen unserer Gegend mit der Kunkelrübe nicht zu concurriren vermag.

Unter den angebauten 14 Sorten Mohrrüben (Samen von Eldena) sind aus gleichen Ursachen wie bei den Kunkelrüben zum fortgesetzten Anbau ausgewählt:

1. Weiße grünköpfige Riesenmöhre, weiß, sehr lang, groß, bis 3' über der Erde wachsend.
2. Altringham Möhre, roth, lang mittelgroß.
3. Rothe Möhre mit braunem Kopfe, roth, lang, mittelgroß.
5. Weiße durchsichtige Möhre, weiß, fast durchscheinend, mittellang, groß.
8. Violette Möhre, violett, lang, mittelgroß.
10. Weiße halbblange Vogelfische Möhre. Weiß, sehr dick, kurz kegelförmig, groß. Nur ein Theil des Samens war aufgegangen.

Unter den Hülsefrüchten befanden sich auch die in den letzten Jahren zu erweitertem Anbau empfohlenen Winterhülsefrüchte: Winterackerbohne, (Saatgut von Hohenheim), Winterwicke (Saatgut von Hohenheim und Carlsruhe), Wintererbsen (Saatgut von Carlsruhe, Eldena, und Hohenheim) und Winterlinsen (Saatgut von Carlsruhe und Eldena).

Sie wurden am 21. und 23. September 1857 breitwürfig, mit Roggen als Ueberfrucht, ausgesät. Ausgewintert davon sind die Winterackerbohne, die Winterwicke, die Wintererbse aus Carlsruhe und die Winterlinse ebendaher, ohne daß sich eine Pflanze erhalten hat; dagegen kamen die graue französische Wintererbse von Eldena und Hohenheim (beides *Vicia arvense*) so wie die rothe Winterlinse von Eldena (*Ervum lens*) durch den Winter. Bei den Erbsen war zwar der Hauptstengel bis tief herab erfroren, doch sproßten aus den Blattach-

seln zeitig im Frühjahr Seltentriebe, welche sich, namentlich bei der Wintererbse aus Hohenheim, sehr kräftig entwickelten. Die Blüthezeit war von Ende Mai bis gegen den 12. Juni, wo sie durch das trockne heiße Wetter unterbrochen wurde, die Zeit der Fruchtreife gegen den 16. Juli. — Die Winterlinse von Elbena hatte durchaus nicht durch Auswinterung gelitten; der als Ueberfrucht gesäete Roggen mußte, weil er sich zu stark bestockte, ausgejätet werden, um der Unterdrückung der Linse vorzubeugen. Die Blüthe begann Anfang Juni und dauerte bis Mitte Juni. Die Zeit der Reife war gegen Mitte Juli.

Es ist sonach Hoffnung vorhanden, daß auch unter den Verhältnissen unserer Gegend die Wintererbse im Gemenge mit Roggen sich zur Gewinnung eines frühen kräftigen Grünfutters eignen wird. — Die neuen Saaten vom vorigen Herbst (1858) haben das Frostwetter des Novembers glücklich überstanden.

Die angebauten Sommer-Bohnen (*Vicia Faba*), gepflanzt am 16. April 1858, waren:

a) Saatgut aus Carlsruhe.

1. Größte glatte weiße Ackerbohne;
2. Größte platte rothglänzende Ackerbohne;
3. Große grüne englische Ackerbohne.
4. Große violette dicke Ackerbohne.
5. Große schwarze Ackerbohne.
6. Mittelgroße graue Ackerbohne.
7. Kleine graue Sauackerbohne.
8. Kleine graue Sommerackerbohne.
9. Kleine schwarze Sommerackerbohne.

b) Saatgut von Elbena.

10. Mazagan Großbohne, groß, weiß, platt;
11. Grüne Sandwichgroßbohne, mittelgroß, grün, platt.
12. Helgoland-Großbohne, klein, grau.
13. Windsor-Großbohne, sehr groß, weiß, platt.

Saatgut von Edinburgh.

14. Schottische Feldbohne, mittelgroß, weiß, inß Graue.
15. Mazagan Bohne, wie Nro. 10.

Zu den größeren Sorten ihrer Stengelentwicklung nach gehören die unter 1, 2, 3, 4, 10, 11, 13, und 14 aufgeführten, zu den mittelgroßen die unter 5, 12 und 13, die übrigen, unter 6, 7, 8, 9 und 12, zu den kleineren. Vor allen zeichnete sich die Windsorbohne (groß, platt, weiß) durch ihre üppige Blatt- und Stengelentwicklung aus, indefs

war der Ertrag an Frucht dem nicht entsprechend, da sich in den Hül-
sen nur zwei, höchstens drei Bohnen ausgebildet hatten. Dieses un-
günstige Resultat wird wesentlich der sehr trocknen Witterung zur Last
zu legen sein, die auch sämtliche übrigen Sorten zu keiner normalen
Ausbildung gelangen ließ. Verhältnißmäßig am ergiebigsten waren die
kleineren Bohnen; sie hatten die meisten Hül- und in den Hül-
sen durchgängig 6—7 Bohnen entwickelt.

Zwei Arten Lupinen (*Lupinus luteus* und *Lupinus linifolius*,
Saatgut von Elbena) wurden am 29. April gepflanzt. Die gelbblü-
hende Lupine ging am 7. Mai regelmäßig auf, doch erhoben sich die
dunkelgrün gefärbten Kotsledonen nur einige Linien über den Boden.
Die weitere Blattbildung ging nur sehr langsam von Statten. Gegen den
22. Mai fingen die Keimblätter und die 2 bis 3 schwächlichen Sten-
gelblätter an gelb zu werden. Seit dieser Zeit wuchsen die Pflanzen
kaum noch weiter — Seitentriebe bildeten sich gar nicht — kümmer-
ten bis gegen Anfang Juli fort, und starben dann sämtlich ab. Ganz
ähnlich verhielt sich *Lupinus linifolius*.

Muthmaßlich kommt für das gänzliche Mißrathen der Frucht der
starke Kalkgehalt des Bodens sehr in Betracht, der sich auch nach den
Erfahrungen an anderen Orten als ein tödtlicher Feind der Lupine er-
wiesen hat.

Am 28. August 1857 wurden folgende Delisaaten (Saatgut
von Karlsruhe) in Reihen von 16 Zoll Entfernung ausgesät;

1. *Brassica Rapa*. Allerfrühester Rübenreiß von Toscana. (Die
spätere Entwicklung zeigte, daß diese Pflanze nicht *Br. Rapa* L. son-
dern *Brassica Napus* L. war).

2. *Brassica Rapa*, Biniß von Wiesbaden.

3. *Brassica Rapa*, Awehl von Berlin.

4. *Brassica Napus* L., Kohlreiß von Italien.

Die Kohlreißarten Nr. 1 u. 4 waren ungeachtet der späten Aus-
saat und der ungünstigen trocknen Herbstwitterung ziemlich gut durch
den Winter gekommen; weniger gut die Rübenreißarten Awehl und
Biniß, von denen der letztere nach mehreren Angaben eine spätere Be-
stellung vertragen soll. Der Beginn der Blüthe vom Biniß und Awehl
war am 4. und 5. Mai, von den Kohlreißarten am 11. und 12. Mai.
Sämmtliche Sorten wurden während der Blüthe so arg von den Erd-
flühen mitgenommen, daß ein Schotenansatz nur bei dem Kohlreiß von
Italien erfolgte und nur von diesem eine geringe Menge reifer Saa-
men Anfangs Juli erzielt wurde.

Von den zur Familie der Gramineen gehörenden Pflanzen waren
angebaut:

1) an Cerealien: verschiedene Gerste-, Weizen-, Roggen- und Haferarten;

2) an sonstigen Gramineen: verschiedene Arten von Hirse und Mais und Zuckersorgo.

Wintergerste.

a) Gemeine Wintergerste (*Hordeum vulgare* L.). Saatgut von Eldena, Hohenheim und Tharand. b) Kurze sechszeilige Wintergerste. (*H. hexastichon* L.) Saatgut von Hohenheim.

Das Hohenheimer und Eldenaer Saatgut der gemeinen, vierzeiligen Wintergerste war am 23. Sept. in Reihen von 9 Zoll Entfernung ausgesät, das von Tharand wegen späten Eintreffens der Sendung erst am 29. October. Die frühen Saaten bestockten sich angemessen vor Eintritt des Winters, und winternten nur in kaum bemerkbarem Grade aus, hatten jedoch ihr Ansehen gänzlich verloren (fast sämtliche Herbstblätter gelb). Die Gerste aus Tharand kam im Herbst nicht mehr zur Bestockung. — Im Frühjahr wurde die Entwicklung der Pflanzen bald eine sehr üppige. Die Aehrenbildung erfolgte vom 20. bis 26. Mai; die Blüthe trat unmittelbar nach derselben hervor und war gegen den 4. Juni beendet; die Reife trat am 10. Juli ein. Schon am 22. und 23. Juni, wo sämtliche Körner noch in Milch waren, wurde die Gerste stark von Sperlingen heimgesucht, so daß sie durch übergespannte Netze geschützt werden mußte: ein mehrfach gerügter Uebelstand, welcher auch bei der kurzen sechszeiligen Gerste eintrat.

Der Anbau der gemeinen Wintergerste muß als ein gelungener bezeichnet werden. Die Pflanzen erlangten einen dichten Stand; die Halme waren steif und hatten eine durchschnittliche Länge von $4\frac{1}{6}$ Fuß; das Korn war normal ausgebildet.

Die kurze sechszeilige Wintergerste wurde am 23. Sept. gesät. Im Herbst hatte auch sie sich angemessen bestockt, winternte jedoch stärker aus, als die vorige, und kam ebenfalls mit gelben Blättern aus dem Winter. Im zeitigen Frühjahr begann eine sehr üppige Entwicklung, und die stehengebliebenen Pflanzen breiteten sich so aus, daß der Stand ein normaler wurde. Die Aehrenbildung erfolgte vom 22—29. Mai, die Blüthe unmittelbar darauf bis zum 8. Juni. Die Reife trat am 12. Juli ein. — Die Halme waren steif und durchschnittlich 3 Fuß 8 Zoll hoch, die Körner klein und unansehnlich. Daß die kurze sechszeilige Wintergerste im Großen angebaut werde, ist uns nicht bekannt.

Sommergerste.

Saatgut von Karlsruhe. 1. Russische Brettgerste, *Hord. distichon*, sehr lange Halme, lange Aehren. Halme sehr wenig steif

2. Gemeine nackte Gerste, Hord. *vulgare*. Stroh sehr weich, Körner groß. 3. Weiße sechszeilige Gerste Hord. *hexastichon*. Kleine kurze Halme, Aehren sehr kurz und gedrungen. 4. Weiße Gerste mit verkrüppelten Grannen, Nepaul-Gerste (Hord. *trifurcatum*, Chritbo *aegliceras*). Stroh sehr weich, kurz, Körner nackt. 5. Hord. *Zeocriton*, Pfauen- oder Reiszgerste.

Saatgut von Elbena. 6. Violette nackte Gerste. 7. Nackte Rampto Gerste. 8. Nackte Gerste von Rizzo. 9. Peruanische Gerste. 10. Gerste vom Himalaya. 11. Gelbliche gemeine Gerste. 12. Große norwegische Gerste. 13. Kurze bläuliche Gerste. 14. Große Kaffer Gerste. 15. Große neue nackte Gerste. 16. Schwarze Gerste. 17. Schwarze Abyssinische Gerste. 18. Schottische Annat-Gerste. 19. Chevalier-Gerste. 20. Jerusalem-Gerste.

Von vorstehenden aus Elbena bezogenen Gerstenarten gehören Nr. 6 bis 13 zu *Hordeum vulgare*, die übrigen zu *Hordeum distichon*; Nr. 6 bis 10 und 14 u. 15 sind nackte Gersten,

Saatgut von Edinburgh. 21. Annat-Gerste, Hord. *distichon*. 22. Chevalier-Gerste, Hord. *dist.* 23. Common Bere. Hord. *vulgare* mit bedeckten Körnern.

Sämmtliche nackte Gerstenarten, sowohl von Hord. *vulg.* als von *Hordeum distichon* hatten sehr weiche, trotz des dürren Sommers stark zum Lagern geneigte Halme. Die Samen waren groß und schwer, der Ertrag anscheinend nicht hinter dem von andern Gerstenarten zurückstehend.

Als die beachtenswerthesten Arten der zweizeiligen Gerste sind nach den vorigjährigen Versuchen zu bezeichnen: die Jerusalem-Gerste, Annat-Gerste und die Chevalier Gerste. Namentlich die beiden letzten hatten recht lange, ziemlich steife Halme, gut ausgebildete Aehren und schönes Korn. — Zu den besseren Sorten der gemeinen Gerste gehörte die große Norwegische (Nr. 12) mit ziemlich langem, aber nicht eben steifem Halme, gut ausgebildeter Aehre mit großem Korn. Die Russische Bretzgerste ist eine in der badenschen Rheinebene beliebte Sorte.

Sämmtliche Gerste wurde am 11. Mai gesät und vom 16—20. August geerntet.

Roggen. *Sec. cereale*.

Winterroggen, gesät am 21. Sept. 1857 in Reihen von 9 Zoll Entfernung.

Saatgut von Hohenheim. 1. Gemeiner Winterroggen.

Saatgut von Karlsruhe. 2. Staudenroggen. 3. Probsteier-Roggen. 4. Bläuliches Korn.

Saatgut von Elbena. 5. Probsteier Roggen. 6. Elbenaer Bastard-Roggen. 7. Römischer Roggen. 8. Johannistag Roggen (St. Johns day Rye), 9. *Secale cereale arundinaceum*. 10. Abyssinischer Roggen.

Die Aehrenbildung bei allen diesen Roggenarten erfolgte, mit Ausnahme von Nr. 3. wo sie schon mit dem 15. Mai begann, vom 22—27. Mai; die Blüthe dauerte vom 27. Mai — 7. Juni; das Korn war am 16. Juli reif und wurde an diesem Tage geschnitten.

Nur das bläuliche Korn und, wenn auch nicht so stark in die Augen fallend, der Römische Roggen, zeichneten sich im Verlauf des Herbstes und Frühjahrs durch ein größeres Höhenwachsthum bei etwas geringerer Bestockung vor den übrigen Sorten aus. Beim bläulichen Korn trat die Aehrenbildung am 15. Mai ein; die Blüthe dauerte vom 23. Mai bis zum 1. Juni. Die Halme waren bis 6 Fuß 2 Zoll hoch, die Aehren lang, enthielten aber verhältnißmäßig nur wenig lange und spitze Körner.

Die sämtlichen übrigen Sorten zeigten so wenig charakteristische Unterschiede, daß sie für eine und dieselbe Varietät gehalten werden konnten: selbst *Secale cer. arundinaceum* ließ nichts Rohrartiges erkennen.

Sommerroggen.

Am 12. April in Reihen von 9 Zoll Entfernung gesät.

Saatgut von Karlsruhe. 1. Sommerroggen aus Pegau.

Saatgut von Elbena. 2. Sommerstaudenroggen.

Beide Sorten gingen am 18. April auf, gelangten indeß bei der trocknen Witterung zu keiner üppigen Entwicklung und Bestockung und zeigten keine bemerkliche Unterschiede. Die Körner waren spitz und dünn. Das gleichzeitig mit den beiden vorigen ausgesäte „Gelbliche Korn aus dem Seekreis“ erwies sich als Winterroggen und kam ungeachtet des warmen Sommers nicht zur Aehrenbildung.

Winterweizen.

Die angebauten Weizenarten waren:

A. *Triticum monococcum*, Einkorn.

B. *Triticum dicoccum*, Emmer, mit folgenden Varietäten:

Saatgut von Karlsruhe. 1. Weißer unbehaarter, kurzbegrannter Emmer. 2. Brauner behaarter Emmer mit ästigen Aehren. 3. Brauner behaarter Emmer mit gedrungenen Aehren.

Saatgut von Hohenheim. 4. Schwarzer Emmer. 5. Weißer Winteremmer, identisch mit Nr. 1.

Saatgut von Elbena. 6. Neuer schwarzer sammtartiger Emmer (identisch mit Nr. 4). 7. Brauner Emmer.

C. *Triticum Spelta*. Spelz (Dinkel), in folgenden Varietäten:

Saatgut von Karlsruhe. 1. Dunkelbrauner unbehaarter Spelz mit langen Aehren. 2. Hellbrauner unbehaarter Spelz mit langen Aeh-

ren. 3. Bräunlich behaarter Spelz. 4. Bläulich unbehaarter Spelz mit langen Aehren.

Saatgut von Elbena. 5. Rother Grannenspelz. 6. Rother unbegrannter Spelz. 7. Weißer unbegrannter. 8. Weißer Grannenspelz.

D. *Triticum turgidum*, englischer Weizen, mit folgenden Varietäten:

Saatgut von Elbena. 1. Riesenweizen von St. Helena. 2. Taganroß Weizen.

Saatgut von Carlsruhe. 3. Weißlich stark behaarter Malteser Weizen. 4. Bräunlich behaarter Glockenweizen. 5. Bräunlich sehr stark behaarter egyptischer Weizen. 6. Brauner behaarter englischer Weizen. 7. Brauner behaarter Wunderweizen mit ästigen Aehren. 8. Blauer behaarter englischer Weizen. 9. Bläulich behaarter türkischer Weizen mit blauen Grannen.

Saatgut von Hohenheim. 10. Lunser Weizen.

Saatgut mitgetheilt von Hofrath Berthold in Göttingen: 11. Pöbolischer Weizen (identisch mit Nr. 9).

E. *Triticum vulgare*, gemeiner Weizen mit folgenden Varietäten:

a. Binkelweizen. Saatgut von Carlsruhe.

b. Fgelweizen. Saatgut von Carlsruhe, Elbena und Hohenheim, alle drei völlig übereinstimmend.

c. Kolbenweizen.

α. Mit kurzen gedrungenen braunen Aehren und röthlichem Samen.

Saatgut von Elbena. 1. Piper's Thickset. 2. Hicklings prolific. 3. Blé de Noé. 4. Standard rouge.

Saatgut von Carlsruhe. 5. Gelblicher, unbehaarter sehr großer später Weizen mit gedrungenen Aehren und bräunlich kleinem Korn (Anglais or Brecquebeck) (?). 6. Aechter Mumienweizen. 7. Blé rouge de Seigle.

Nach den vorigjährigen Beobachtungen konnten diese sieben Sorten füglich für eine und dieselbe Varietät gehalten werden; die schlechte Ausbildung der Frucht in Folge des sehr ungünstigen Wetters ließ die etwaisgen Unterschiede des Kornes nicht deutlich erkennen. Ebendasselbe war bei den übrigen Weizenarten der Fall und kann aus diesem Grunde für die richtige Bezeichnung der Farbe des Kornes nicht mit aller Sicherheit eingestanden werden.

β. Mit kurzen gedrungenen gelblichen Aehren und röthlichem Samen.

Richello de Naples. Saatgut von Carlsruhe.

γ. Mit langen braunen Aehren und röthlich braunem Samen.

Saatgut von Eldena. 1. Rother Stafford Weizen. 2. Drowet (?) Weizen. 3. Spalding's prolific. 4. Blutrother Weizen. 5. Chevalier Ten-rowed Wheat. 6. Lammas Wheat. 7. Clover's red Wheat. 8. Hartswood Wheat. 9. Common Pearl Wheat. 10. Common or old red Wheat. 11. Rothspreniger Perlweizen. 12. Golden or red Essex Wheat. 13. Champion Wheat. 14. Hunter's red Wheat. 15. Vipound Wheat. 16. Blé rouge. 17. Goldtropfen Weizen. 18. Neuer Bastard-Weizen.

Saatgut von Karlsruhe. 19. Blé de Rampillon (?).

Saatgut von Hohenheim. 20. Marygold Weizen.

Saatgut von Edinburgh. 21. Red chaff Pearl Wheat. 22. Lammas red Wheat, ausgewintert. 23. Spalding's red Wheat. 24. Golden drop.

d. Mit sehr langen dünnen gelblichen Aehren und gelbem Korne.

Saatgut von Charand. 1. Frankensteiner Weizen. 2. Rühnscher Weizen.

Saatgut von Hohenheim. 3. Sicilischer Weizen. 4. Sandomir Weizen. 5. Weißer englischer Weizen.

Saatgut von Karlsruhe. 6. Weißer unbehaarter spitzer Kolbenweizen, Priory Weizen. 7. Weizen aus Krakau.

Saatgut von Eldena. 18. Red straw white Wheat. 19. Wilmorin Weizen.

e. Mit langen, starken, gelblichen Aehren und gelbem Korn.

Saatgut aus Eldena. 1. Chiddam Wheat, 2. Gregorian Wheat. 3. Hunter's white Wheat. 4. Fenton Wheat. 5. Suffolk Wheat. 6. Blé d'Espagne. 7. Swan golden Wheat.

Saatgut aus Karlsruhe. 9. Weizen aus Devonshire. 10. Weißweizen. 11. Hopetoun Weizen. 12. Talavera Weizen. 13. Fenton Weizen. 14. Weizen aus Flandern. 15. Silver drop.

Saatgut von Hohenheim. 16. Langelu (?) Weizen.

Saatgut von Edinburgh. 17. Hopetoun Weizen. 18. Hunter's Wheat. 19. Talavera Weizen (ausgewintert). 20. Fenton Weizen. 21. Drowits white Wheat (ausgewintert). 22. Australian Wheat.

f. Mit langen ziemlich gedrungenen, stark behaarten weißen Aehren und gelbem Korn.

Saatgut von Eldena. 1. Tunstall Weizen. 2. Richmond's Riesenweizen.

Saatgut von Karlsruhe. 3. Moosweizen.

Saatgut von Edinburg. 4. Woolly eared.

d. Begrannter gemeiner Weizen (Bartweizen).

1. Dunkelbrauner gegrannter Winterbartweizen. Saatgut von Ebena.

2. Gelbbrauner behaarter Grannenweizen. Saatgut von Carlsruhe.

Saatgut von Hohenheim. 3. Schwarzer, gemeiner Bartweizen. 4. Whittington Weizen, gelbliche Aehre.

Das Einfron, der Emmer und der Spelz wurden am 22. und 23. September gesät; der gemeine Weizen und der englische Weizen vom 26.—29. October, mit Ausnahme der von Edinburg bezogenen Sorten, die wegen späten Eintreffens der Saat erst gegen Ende November bestellt werden konnten. Die Reihen waren 9 Zoll von einander entfernt. Im April und Mai wurden die Parzellen zweimal besäet. Im Mai war sämmtlicher Weizen zu einer recht üppigen Ausbildung gelangt. Durch die später eintretende anhaltende Dürre, noch mehr aber durch die Anfangs Juli erfolgenden Gewitterstürme litt er so sehr, daß er nicht zur normalen Ausbildung gelangen konnte; namentlich war dies der Fall bei allen Varietäten des *Triticum turgidum*, welche spät zur Reife kommen.

Der Binkelweizen blieb sehr kurz im Stroh, die Aehren waren kurz und die Körner klein und unansehnlich.

Ebenfalls kurz im Stroh blieb der Fgelweizen, doch waren die Aehren besser ausgebildet und die Körner ziemlich groß.

Die sämmtlichen Varietäten des braunen Kolbenweizens mit langen Aehren unterschieden sich fast gar nicht von einander. Der Red chaff Pearl Wheat und der Golden drop (Saatgut aus Edinburg) zeichneten sich aus, ersterer durch seine steifen langen Halme und langen Aehren, letzterer durch die auffallend starke Blattentwicklung. Leider war auch hier die Ausbildung der Körner, bei guter Ausbildung der Aehren, ungenügend.

Von den Varietäten des Kolbenweizens mit sehr langen dünnen Aehren hatten der Kühn'sche, der Frankensteiner (Saatgut aus Tharand), der Weizen aus Krakau und der Priory Weizen (Saatgut von Carlsruhe) den Vorzug; die Halme waren lang, die Aehren gut ausgebildet, die Körner können als ziemlich normal bezeichnet werden.

Ebenso zeigten der Hopetoun-, Hunter's-, Fenton- und Australian Wheat (Saatgut aus Edinburg), obgleich sie sehr spät im Herbst bestellt waren, Vorzüge vor den übrigen weißen Kolbenweizenarten.

In den Weizenarten aus Hohenheimer Saatgut erschien kurz nach der Blüthe der Schmierbrand, zum Theil, wie bei dem Whittington Weizen, in solcher Ausdehnung, daß wenigstens die Hälfte der Pflanzen ausgerauft werden mußte.

Der englische Weizen (*Trit. turgidum*) bestockte sich nicht so stark wie der gemeine Weizen, trieb aber größere und steifere Halme. Die Körner waren bei den diesjährigen abnormen Witterungsverhältnissen nur sehr schlecht ausgebildet.

Sommerweizen.

Die am 10. April auf ungebüngtes Land gesäeten Sommerweizenarten waren folgende:

a. *Trit. Spelta*, weißer belgischer Spelz (Carlsruhe).

b. *Trit. dicoccum*, Emmer.

1. Rothbrauner Emmer (Carlsruhe). 2. Weißer unbehaarter Emmer (Carlsruhe). 3. Dichter röthlicher Emmer (Eldena). 4. Weißer Emmer (besgl.). 5. Rother Emmer, mit Nr. 1 übereinstimmend (besgl.). 6. Dichter weißer Emmer, mit Nr. 2. identisch (besgl.).

Die Spelz- und Emmerarten gingen am 16. April regelmäßig auf und bestockten sich im Mai sehr gut. Erst durch die später eintretende ungünstige Witterung wurde der üppige Wuchsthum gestört, dennoch aber hatten sich die Halme und Aehren schön und voll ausgebildet.

c. *Trit. durum*, Hartweizen.

1. Blauer unbehaarter Hartweizen (Carlsruhe). 2. Schwarzbegrannter härtsamiger Hartweizen (Eldena). 3. Blauweißer härtsamiger Hartweizen (besgl.).

Auch diese Weizen gingen schön und regelmäßig auf, bestockten sich gut und wuchsen recht üppig; doch waren sie gegen die abnormen Witterungseinflüsse bedeutend empfindlicher; der Halm blieb kurz und war dabei wenig steif, so daß er lagerte. Die Aehren waren kurz und die glasigen Samen so schlecht ausgebildet, daß sie wohl größtentheils nicht keimfähig sein werden.

d. *Tritic. polonicum*, Polnischer Weizen.

1. Weißer langähriger polnischer Weizen (Carlsruhe). 2. Kurzähriger polnischer Weizen (besgl.).

Die Bestockung dieses Weizens war nur eine mäßig starke. Der hochaufgeschossene Halm der ersten Sorte trug sehr lange, langegggrannte Aehren, welche indeß nur sehr wenige, ziemlich schlecht ausgebildete Körner enthielten. Das Korn ist länglich von der Form eines Roggenkorns, von gelber Farbe, glasig, an der Spitze durchscheinend. Die zweite Varietät hat einen mehr steifen und kurzen Halm; Aehre gedrungen mit kurzen Grannen, das Korn wie bei der vorigen.

e. *Trit. turgidum*, Englischer Weizen.

1. Weißer unbehaarter englischer Weizen. (Carlsruhe). 2. Brauner unbehaarter Wunderweizen mit ästigen Aehren. (besgl.).

Ähnlich wie bei den englischen Winterweizenvarietäten hatten sich die Körner bei schöner Entwicklung des Halms nur sehr schlecht ausgebildet.

f. *Trit. vulgare*, gemeiner Weizen.

1. Rother Winkelweizen (Elbena). 2. Schwarzer behaarter Winkelweizen (Carlsruhe). — Beide Varietäten stimmten mit einander überein. Der Halm blieb, bei mäßiger Bestockung, nur kurz. Die kurze gebrungene, dunkelbraune stark behaarte Aehre enthielt nur wenige kleine, dunkelbraune Körner.

3. Grauer sammetartiger Zigelweizen (Saatgut von Elbena.) Der Halm war kurz, bei starker Bestockung. Die kurze Aehre enthielt dunkelbraune, schöne rundliche Körner.

4. Weißer egyptischer Kolbenweizen (Carlsruhe). 5. Weißer Kolbenweizen (besgl.). 6. Tozkaniſcher Sommerkolbenweizen (Elbena). 7. Galliziſcher Kolbenweizen (besgl.).

Die Sorten Nr. 4, 6 und 7 stimmten mit einander überein. Die Aehre ist weiß, das Korn gelb, kurz, dick, aber klein, gut ausgebildet; die Halme ziemlich steif bei angemessener Bestockung. Diese Sorten dürften zum Anbau im Großen anzuempfehlen sein. Reifezeit Mitte August.

Nr. 5 schoßte erst gegen Ende Juli und trieb nur einzelne Aehren. Zur Ausbildung und Reife ist keine Frucht gelangt.

8. Rother französische Grannenweizen (Carlsruhe). 9. April- oder Fernweizen (Elbena). 10. Gelber tozkaniſcher Weizen (besgl.) 11. April-Wheat (Edinburgh).

Die Grannenweizen haben eine rothbraune, langgegrannte Aehre; der Halm namentlich bei Nr. 9 und 11, die identisch waren, sehr lang, aber schlaff, so daß leicht Lagern eintritt. Die Körner sind dunkelbraun bei Nr. 8, bei den andern Sorten gelbbraun. Wegen zu starker Hinniegung zum Lagern scheinen die oben erwähnten Sorten Kolbenweizen den Vorzug vor diesen zu verdienen.

Hafer — *Avena*.

Der Hafer wurde am 19. April in 9 Zoll entfernten Reihen auf einer Stelle im Garten angebaut, wo sich zeither Spargelbeete, die indeß schon seit zwei Jahren nicht mehr gedüngt worden, befunden hatten. Sämmtliche Sorten wuchsen im Mai und Juni recht üppig, doch fingen sie schon Anfangs Juli, bei eingetretener Regenwitterung, an sich zu lagern, als sich eben die Rispen entwickelten. Durch eingestückte Sträucher zc. wurde der Hafer wieder in die Höhe gebracht, am 25. Juli jedoch durch einen Regenschauer wieder total niedergeschlagen. Die Blüthe und somit auch die Ausbildung der Frucht erfolgten demnach

unter höchst ungünstigen Witterungsverhältnissen, und es ist in Folge davon über den Vorzug der einen Sorte vor der andern nur sehr wenig zu sagen. Die Reife fiel in die letzte Hälfte des August.

a. *Avena sativa*, Rispenhäfer.

Saatgut von Carlzruhe. 1. Goldhäfer. Körner goldgelb. 2. Schwarzfamiger Häfer. 3. Kamtschatka-Häfer, weiß.

Saatgut von Eldena. 4. Blainsley-Häfer, weiß. 5. Pensylvanischer Häfer, weiß. 6. Weißer begrannter Häfer, weiß. 7. Häfer von Barbachlaw, weiß. 8. Weißer kurzähriger Häfer, weiß, kurze dicke Körner. 9. Schwarzer Rispenhäfer, schwarz. 10. Friesländischer Häfer, weiß. 11. Kamtschatka-Häfer, weiß. 12. Häfer von Sandby, weiß. 13. Spanischer Häfer, weiß, kurze Halme. 14. Belgischer Häfer, weiß, kurze Halme. 15. Dreikörniger Häfer, weiß, in den Aehren meist noch ein drittes Korn ausgebildet. 16. Hopetoun-Häfer, weiß. 17. Goldhäfer, gelb. 18. Häfer von Kilbrumny, weiß.

Saatgut von Edinburg. 19. Early Angus Oats. 20. Hopetoun Oats. 21. Sandy Oats. 22. Potato Oats.

Die von Edinburg bezogenen Sorten bestockten sich bedeutend besser als die übrigen; der Halm wurde länger und die Rispe größer. Der Kartoffelhäfer (Potato Oat) zeichnete sich besonders durch einen starken rohrartigen Halm und sehr breite stark entwickelte Blätter aus.

Zu den etwas früher (fast um 8 Tage) reifenden Sorten gehören der Goldhäfer, der weiße kurzährige Rispenhäfer, der weiße begrannte Häfer und der dreikörnige Häfer.

b. *Avena orientalis*, Fahnenhäfer.

Saatgut von Carlzruhe. 1. Schwarzfamiger Fahnenhäfer. 2. Weißer Fahnenhäfer.

Saatgut von Eldena. 3. Schwarzer begrannter Fahnenhäfer. 4. Schwarzer unbegrannter Fahnenhäfer. 5. Weißer unbegrannter Fahnenhäfer. 6. Weißer begrannter Fahnenhäfer.

Saatgut von Edinburg. 7. Black Tartarian, schwarz.

Die Sorten Nr. 3 und 4 unterscheiden sich von den übrigen dadurch, daß die Bälge in eine lange, grannenartige Spitze auslaufen.

Die Körner des Fahnenhäfers sind etwas länger, dabei aber dünner als die des Rispenhäfers. Im Strohertrage schien der Fahnenhäfer den Rispenhäfer zu übertreffen. Die Halme waren länger, die Bestockung stärker, namentlich beim Black Tartarian aus Edinburg. Die Reife des Fahnenhäfers trat später, gegen Ende August ein.

c. *Avena nuda*, nachtfamiger Häfer. (Carlzruhe). Rispe einseitig kurz, gedrängt. Das Korn sitzt so lose in den Spelzen, daß es gegen die Zeit der Reife schon aus den grünen Spelzen durch den Wind

ausgeschlagen wird. Die Bestockung war eine sehr starke; die Halme blieben aber kurz, niedrig und dünn, und der Ertrag war sehr unbedeutend. Reifezeit Mitte August.

d. *Avena sesquiteria* (Carlsruhe). Der unter diesem Namen angebaute Hafer hat eine einseitige Rispe; die Bälge meist zweiblühlig, weiß, mit langen Grannenspitzen; die an den Samen festgewachsenen Spelzen dunkelbraun und am Grunde schwach behaart. Die Halme nur sehr dünn, der Ertrag unerheblich. Reife Mitte August.

Sonstige zur Familie der Gramineen gehörende Gewächse.

A. *Zea* Mais.

Die auf, mit Jauche und kurzem Mist, stark gedüngtem Boden am 15. Mai ausgelegten Maisforten waren folgende (Saatgut aus Carlsruhe):

1. Kleinster früher dunkelgelber Mais. Blüthezeit vom 12. bis 24. Juli. Reife in der ersten Hälfte des Septembers. Höhe der Pflanzen bis gegen 5 Fuß; die Fruchtkolben bei etwa 2 Fuß über der Erde angelegt. Kolben mit 12—16 Reihen kleiner dunkelgelber Körner besetzt. Diese Sorte dürfte für kältere Gegenden zu empfehlen sein wegen ihrer frühzeitigen Reife, um so mehr, da sich an den einzelnen Pflanzen 2 und häufig 3 Fruchtkolben ausbilden, wodurch die Kleinheit der Kolben und Körner ausgeglichen wird.

2. Dunkelgelber holländischer Mais. Blüthezeit Ende Juli; Zeit der Reife: zweite Hälfte des Monats September. Höhe der Pflanzen bis gegen 7 Fuß; Ansatz der Kolben bei etwa 3 Fuß über der Erde; die mittelgroßen Kolben mit 14—18 und 20 Reihen mittelgroßer, dunkelgelber Körner. Die Pflanze in der Regel mit 2 Kolben.

3. Neuer Amerikanischer Mais. Blüthezeit Ende Juli; Zeit der Reife Ende September. Höhe der Pflanzen 7 bis 8 Fuß. Ansatz der Fruchtkolben etwa 3 Fuß über der Erde. Die mittelgroßen fast walzenförmigen Kolben sind mit 10 bis 12, in einzelnen Fällen mit 14 Reihen theils lichtgelber, theils dunkelgelber, plattgedrückter, großer Körner besetzt. Zahl der Kolben an der Pflanze 1—2, in der Regel 2.

4. Großer gelber Pfälzer Mais. Blüthezeit Ende Juli. Zeit der Reife: Ende September und Anfang October; Höhe der Pflanzen durchschnittlich 8 Fuß. Ansatz der Fruchtkolben etwa 3 Fuß über der Erde. Die großen fast walzenförmigen Kolben enthielten meistens 12 Reihen orangegelber, großer, etwas plattgedrückter Körner. Ein Fruchtkolben, ausnahmsweise zwei an jeder Pflanze.

5. Großer gelber, später zwölfeilliger Mais von Schattemann. Blüthezeit Anfang bis Mitte August. Reifezeit erste

Hälfte des Octobers. Ansatz der Fruchtkolben etwa $3\frac{1}{2}$ Fuß über der Erde bei einer Höhe der Pflanze von gegen 9 Fuß. Die großen, walzenförmigen Fruchtkolben enthielten nur 10 Reihen Körner. Die Körner sehr groß, etwas plattgedrückt und orangefarbig. Jede Pflanze trug nur einen Kolben.

Die beiden letzten Sorten dürften in weniger warmen Jahren in unserer Gegend schwerlich zur Reife gelangen, der Mais von Schattmann aber vielleicht als Futtermais neben dem amerikanischen Pferdejahn Beachtung verdienen. Der holländische und neue amerikanische sind mittelfrühe Sorten.

B. Hirsearten. (Saatgut von Elbena)

1. *Panicum miliaceum*, Schwarze Rispenhirse mit gelblichem Korn in schwarzgrünen Hülsen.

2. *Pan. miliaceum*. Große gelbe Rispenhirse mit gelben Samen.

3. *P. miliaceum*. Purpurrothe Rispenhirse mit gelben und röthlich schwarzen Saamen.

Gesät am 17 Mai, blüheten Ende Juli und reiften Ende August. Ein Vorzug der einen vor der andren Varietät gab sich nicht zu erkennen.

4. *Setaria italica* (*P. italicum*). Violette Kolbenhirse.

5. *Set. italica*. Bläßgelbe Kolbenhirse.

6. *Set. italica*. Gelbe Kolbenhirse mit grannenartigen Spitzen.

7. *Set. italica*. Gelbe Kolbenhirse ohne grannenartige Spitzen.

Bestellung, Blüthe und Fruchtweise wie bei der Rispenhirse. Samen kleiner als die der Rispenhirse.

9. *Panicum germanicum*, deutsche Kolbenhirse, Mohar. Am 17. Mai gesät, blühte im August und gelangte in der zweiten Hälfte des Septembers zur Reife.

Wegen der sehr starken Bestockung, sowie wegen der sehr üppigen Blattentwicklung dürfte der Anbau des Mohars in Jahren, wo voraussichtlich die Kleeernte fehlschlagen wird, zur Gewinnung von Grünfutter auch in unserem Klima sich empfehlen. Der Stengel ist fein und hält sich lange grün.

C. *Sorghum saccharatum*, Zuckerhirse.

Der Samen war theils vom Königl. Ministerio des Innern, theils von Dr. Gößmann in Philadelphia zu Anbauversuchen mitgetheilt.

Die Beschreibung der Pflanze s. dieses Journal Jahrg. 1858 Juniheft S. 297.

Die Körner wurden auf stark gedüngtem Boden, in Reihen von $1\frac{1}{2}$ Fuß Abstand und in den Reihen etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll von einander entfernt, am 15. Mai gelegt und gingen schon am 21. Mai auf. Ein Fort-

Schritt der Vegetation war in der nächsten Zeit kaum sichtbar, die Blätter nahmen in Folge der kalten (jedoch frostfreien) Nächte eine rothbraune, wenig versprechende Farbe an. Nach dreimaligem Behacken, wobei die Pflanzen nach und nach so vereinzelt wurden, daß die Entfernung derselben auch in den Reihen etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß betrug, wurde das spätere Wachsthum bei der eingetretenen warmen Witterung ein um so üppigeres. Die Höhe der Pflanzen war Mitte Juli schon durchschnittlich 5 Fuß, die Blattbildung ausnehmend stark; jede Pflanze hatte durchschnittlich 4 bis 5 Triebe entwickelt. Um, wo möglich, einzelne Pflanzen früher zur Blüthe und Fruchtreife zu bringen, wurden Anfangs Juli bei einem Theile derselben die Seitentriebe abgeschnitten; es zeigte sich aber die erwartete Wirkung nicht, die stehen gebliebenen Haupttriebe wurden nur um ein Geringes üppiger, es sproßten neue Seitentriebe hervor, während gleichzeitig ein großer Theil des Wurzelstockes in Verwesung überging.

Die Zuckerhirse hatte am 10. August durchschnittlich eine Höhe von 10 Fuß erreicht, von einem Erscheinen der Blütenrispen war aber noch nichts zu bemerken. An diesem Tage wurden 70 Pflanzen kurz über der Erde abgeschnitten, um zu sehen, wie sich dieselben in Bezug auf die Bildung neuer Triebe verhalten würden. Die 70 Pflanzen wogen 104,6 Npfd., die einzelne Pflanze mithin durchschnittlich 1,5 Npfd. Das Abschneiden hatte allerdings das Hervortreten neuer Triebe zur Folge, diese erstickten aber bald, muthmaßlich weil die stehen gebliebenen Pflanzen die abgeschnittenen stark und dicht überragten, und es gingen die abgeschnittenen Stengel sammt den Wurzeln schließlich in Verwesung über.

Anfangs September zeigten sich die ersten Rispen: bei den Pflanzen, welchen nur der Haupttrieb gelassen war, meistens um 3—4 Tage früher. Gegen Mitte September hatten sämtliche Haupttriebe die Rispen entwickelt und gegen Ende des Monats auch die meisten fast eben so hohen Seitentriebe.

Die Blüthe trat bei den zuerst hervorgetretenen Rispen nach und nach vom 20. September an ein, ein normaler Fruchtansatz kam aber überall nicht zu Stande. Auffallend war, daß die Sperlinge mit Begierde die Blüten sammt den Spelzen verzehrten.

Die am 28. October abgeschnittenen 286 Pflanzen wogen zusammen 1022,8 Npfd., also pro Stück 3,57 Npfd.

Bei dem Abernten zeigte sich, daß der Stand der Zuckerhirse noch ein zu dichter gewesen war: die Pflanzen im Innern des Beetes hatten nur 4 bis 5 Triebe entwickelt, während die am Rande stehenden deren

durchschnittlich 8—10 getrieben hatten. Die durchschnittliche Höhe der Pflanzen war 12—13 Fuß.

Erst nach erfolgter Rispenbildung, in der ersten Hälfte des September, gab sich der Zuckergehalt der sehr saftigen Stengel durch süßen, dabei grasartigen Geschmack, der von dem salzig-bittern der Runkelrüben sehr verschieden ist, zu erkennen und stieg anscheinend bis gegen die Erntezeit hin. Untersuchungen, welche mit den gegen Ende October abgeernteten Stengeln im Laboratorium des Herrn Professor L. imprich zu Göttingen angestellt wurden, gaben folgende Resultate.

50 Grm. wurden mit Kalkmilch ausgekocht und der Auszug mit Kohlensäure behandelt. Es fiel Kalk nieder, aber in der filtrirten Lösung war mit Kupferlösung nur eine Spur von Traubenzucker nachzuweisen.

50 Grm. des Rohrs wurden dreimal mit Wasser ausgekocht, die filtrirten Lösungen zur Syrupconsistenz eingedampft und dieses Extract mit Weingeist ausgezogen. Die Menge des Extractes, die jedoch nicht als Zucker zu berechnen ist, betrug 6,7 Grm., wenn es ganz zur Trockne eingedampft war, mithin 13,4 Proc.

6,7 Grm. des trocknen wässrigen Extractes wurde so weit verdünnt, daß das Ganze 200 CC. betrug.

10 CC. dieser wässrigen Lösung wurden mit Kupferlösung behandelt und dabei 20 CC. Kupferlösung verbraucht, von welcher 100 CC. 0,5 Grm. Traubenzucker anzeigten. Mithin enthielten diese 10 CC. = 0,1 Grm. Traubenzucker, oder 200 CC. = 50 Grm. Rohr, 2,0 Grm. = 4 Proc. des Rohrs.

40 CC. dieser Lösung, die also den durch Wasser ausgezogenen Zucker von 10 Grm. Rohr enthielten, wurden mit 20—30 Tropfen Schwefelsäure gekocht und wieder auf 40 CC. gebracht.

2 CC. dieser Lösung verbrauchten 10 CC. der Kupferlösung, welche 0,05 Grm. Traubenzucker entsprechen; diese 2 CC. der Lösung enthalten aber den durch Wasser ausgezogenen Zucker von 0,5 Grm. Rohr, mithin waren in dem mit Schwefelsäure gekochten wässrigen Auszug 10 Proc. des Rohrs Traubenzucker vorhanden.

50 Grm. des Rohres wurden über Schwefelsäure vollkommen ausgetrocknet, dann mit Weingeist wiederholt ausgekocht, filtrirt, eingedampft und der Rückstand auf 100 CC. mit Wasser verdünnt.

21,5 CC. dieser Lösung verbrauchten 10 CC. Kupferlösung, woraus sich 0,1075 Grm. Traubenzucker berechnen oder 0,59 Procent Traubenzucker im weingeistigen Auszuge. Es scheint wegen des Kieselsäuregehalts das Rohr nicht leicht mit Weingeist extrahirt zu werden.

Aus diesen Bestimmungen geht hervor, daß die Stengel der Zucker-

Hirse 10 Procent auf Traubenzucker berechneten Zucker enthielten und zwar zum bei weitem überwiegenden Theil als Rohrzucker. Wenn in dem wässrigen Extract 4 Procent des Rohrs Traubenzucker gefunden wurden, so rührt dies davon her, daß bei dem Auskochen mit Wasser und dem Abdampfen zur Syrupconsistenz ein Theil des Rohrzuckers in Traubenzucker übergeführt wird.

Die Zuckerhirse wurde von dem Vieh gern gefressen, obgleich sie schon am 18. October durch einen Reif stark gelitten hatte.

Der Ertrag kann als ein sehr befriedigender angesehen werden, der wenigstens dem des üppigsten Pferdejahnmals gleichzustellen ist, wobei die Zuckerhirse vor dem letzteren den Vorzug hat, daß die Stengel dünner, saftiger und zuckerhaltiger sind.

Inwiefern aber in unserem Klima die Zuckerhirse mit dem Pferdejahn in anderen Jahren concurriren kann, darüber müssen weitere Anbaubersuche entscheiden. Nasse, kalte Witterung sagt ihr entschieden nur wenig zu; sowohl Stengel als Blätter bedecken sich dabei mit rothen Flecken, welche leicht in Fäulniß übergehen, eine Erscheinung, die sich bei dem nassen Juli-Wetter hier zu zeigen begann.

Außer dem Gartengrundstücke ist der Versuchstation noch ein etwa 1 Morgen großes, früher bäuerliches, Ackerstück zu Culturversuchen überwiesen. Dasselbe gehört zu der Feldlage der „Großen Breite“, liegt halbwegs etwa zwischen den Schlägen, auf denen die w. o. beschriebenen Versuche mit Runkelrüben und Roggen angestellt sind, und ist vom Königl. Ministerio des Innern im Frühjahr 1858 angekauft. Es wird beabsichtigt, nach gehöriger Vorbereitung, Versuche über die Erschöpfung des Bodens darauf anzustellen. Erst Ende Mai in den Besitz des neuen Eigenthümers übergegangen, zu spät um eigentliche Versuche zu beginnen, wurde das Ackerstück mit Rücksicht auf die frühere Bewirthschaftung und auf das Interesse der Cassé zur Bestellung mit Gerste bestimmt.

Die Aussaat fand, nach unmittelbar vorhergegangenen Pflügen, am 31. Mai statt. 26 $\frac{1}{4}$ Quadratruthen wurden in 8 Zoll entfernten Reihen zu gleichen Theilen mit Edinburger Saatgut von Annat Gerste und „Common Bero“ (einer in den schottischen Hochlanden und auf schlechterem Höhenboden der niedrigen Districte Schottlands cultivirten Varietät des *H. vulgare*, vergl. oben), der Rest von 99 $\frac{1}{4}$ Quadratruthen breitrostig mit hiesigem Saatgut einer vor einigen Jahren aus Schottland bezogenen Gerste bestellt. Die für die Verhältnisse unserer

Gegend werthlose „Common Bere“ reifte gegen Mitte August und gab einen Ertrag von 48 Npfd. Korn und 144 Npfd. Stroh und Raff (circa 439 Npfd. Korn und 1317 Npfd. Stroh und Raff per Morgen); die Annatgerste Anfangs September, Ertrag: 64 Npfd. schweres Korn, 2 Npfd. Hinterfrucht, 126 Npfd. Stroh und 12 Npfd. Raff, (circa 604 Npfd. Korn und 1262 Npfd. Stroh und Raff per Morgen). Von den ebenfalls Anfangs September abgeernteten 99,4 Quadratruthen mit breitwürfiger Saat waren 18 Quadratruthen mit 60 Npfd. eines unter der Bezeichnung „Wiesenbünner“ von A. Garvens in Hamburg über sandten Rußbünners bei der Bestellung überdüngt (400 Npfd. per Morgen). Der Ertrag dieser 18 Quadratruthen war 137 Npfd. Korn, incl. 4 Pfd. Hinterfrucht, 238 Npfd. Stroh und 22 Npfd. Raff = 913 Npfd. Korn und 1733 Npfd. Stroh und Raff per Morgen. Der ungedüngte Theil, 81,4 Quadratruthen, gab 516 Npfd. Korn, incl. 12 Npfd. Hinterfrucht, 960 Npfd. Stroh und 104 Npfd. Raff = 761 Npfd. Korn und 1568 Npfd. Stroh und Raff per Morgen. Die Düngung hatte daher gut gewirkt.

Wulff.

W. Henneberg.

Ueber die Bestimmung des specifischen Gewichts von Kartoffeln und ähnlichen festen Körpern.

Von

Dr. F. Stohmann.

Das specifische Gewicht drückt bekanntlich das Verhältniß des absoluten Gewichts eines Körpers zu dem eines gleich großen Volums Wasser aus. Zur Bestimmung dieses Werthes hat man eine Anzahl verschiedener Methoden, deren Ausführung aber umständlich ist, wenn man genaue Resultate erlangen will, während andere nur der Wahrheit sich entfernt nähernde Zahlen ergeben. Kürzlich war ich veranlaßt viele solcher Bestimmungen auszuführen, um darnach den Stärkegehalt einer Anzahl verschiedener Kartoffelsorten berechnen zu können, und sah mich daher nach einem Verfahren um, mittelst dessen dieser Zweck rasch und mit absoluter Genauigkeit zu erreichen ist.

Anderson hat früher ein Verfahren angegeben, welches darin besteht, daß man die gewogenen Substanzen in einen geräumigen mit Wasser gefüllten Cylinders bringt, der oben ein Abflußrohr hat. Nach dem Gewicht des durch die Substanzen verdrängten Wassers läßt sich dann das spec. Gewicht berechnen. Hierbei wird aber dadurch leicht eine Ungenauigkeit verursacht, daß das Niveau des Wassers beim Einbringen der Substanzen in Schwankungen geräth, daß also mehr Wasser ausfließt als dem zu messenden Volum entspricht. Dieses läßt sich auf folgende Weise vermeiden:

Man füllt einen großen Glaszylinder von ungefähr 2½ Litre Inhalt bis zu einem gewissen Punkt mit Wasser, bringt die gewogene Substanz hinein und läßt dann aus einer Quetschhahn Bürette noch so viel Wasser zufließen, bis das Niveau desselben einen zweiten Punkt erreicht. Da das Volum des Wassers, welches den Raum zwischen beiden Punkten füllt, genau bekannt ist, so braucht man nur die Menge des zugefügten Wassers hiervon abzugiehen um das Volum der Substanz zu erfahren. Die Fixirung der beiden festen Punkte erreicht man mittelst zwei verschieden langen Messingstäben, die am einen Ende zu einer feinen Spitze abgeschliffen, am andern Ende an einer der Weite des Cylinders entsprechenden Platte befestigt sind (M i r e n). Zuerst legt man die Platte mit dem längsten Stabe auf den Rand des Cylinders und gießt so lange Wasser ein, bis man das Spiegelbild der Spitze im Wasser erblickt, dann muß vorsichtig mit einer Pipette Wasser nachgegeben werden, bis zu dem Augenblick, wo die Metallspitze gerade mit ihrem Spiegelbild zusammen-

stößt. Es ist erstaunlich wie exact man auf diese Weise das Niveau einer verhältnißmäßig großen Wasserfläche feststellen kann; bei einer Weite des Cylinders von 4—4½ Zoll ist ein einziger Wassertropfen hinreichend, um den Ausschlag zu geben. Außerdem bietet dieses Verfahren den Vortheil, daß man bei jeder Stellung des Auges dasselbe Resultat erhält, während man beim Wägen nach einem Diamantstrich einen bedeutenden Fehler begehen muß, sobald das Auge nicht vollkommen horizontal mit dem Wasserniveau liegt.

In den so vorgerichteten Cylindern bringt man die genau gewogenen Kartoffeln. Da diese im vollkommen trocknen Zustande aber an ihrer Oberfläche viele Luftbläschen zurückhalten, so befeuchtet man sie nach dem Wiegen mit destillirtem Wasser und trocknet sie sofort mit einem reinen trocknen Tuche wieder ab. Es bleibt dadurch eine unendlich feine Wasserschicht daran haften, die auf das Volum keinen Einfluß übt, aber eine Vereinigung mit dem übrigen Wasser herstellt, so daß dieses in jede Vertiefung eindringt und die Luft daraus verdrängt.

Nachdem die durch die Erschütterung verursachte Bewegung des Wassers aufgehört hat, legt man den zweiten kurzen Messingstab auf den Cylindern und läßt nun aus einer großen in 0,2 CC getheilten Bürette, die unmittelbar über dem Cylindern steht, so lange Wasser zufließen, bis der durch die Spitze ange deutete Punkt erreicht ist. Das Volum des Cylinders zwischen den beiden festen Punkten beträgt 631,8 CC, die Quantität des aus der Bürette zugegebenen Wassers von diesem Volum abgezogen, giebt daher das Volum der Kartoffeln. Als Beweis für die Genauigkeit der Methode will ich nur folgende Belege anführen:

541,5 Grm. Morren's neue Samenkartoffeln erforderten in einem Versuch 131,0 CC, in einem andern Versuch 131,4 CC Wasser.

$$631,8 - 131,0 = 500,8$$

$$631,8 - 131,4 = 500,4$$

$$\frac{541,5}{500,8} = 1,0813 \text{ spec. Gew.}$$

$$\frac{541,5}{500,4} = 1,0821 \text{ spec. Gew.}$$

608,0 Grm. sog. Circassienne erforderten in zwei Versuchen genau 68,5 CC, Wasser.

$$631,8 - 68,5 = 563,3$$

$$\frac{608,0}{563,3} = 1,079 \text{ spec. Gew.}$$

582,2 Grm. St. Jean de Segonzac erforderten 92,6 resp. 93,1 CC. Wasser.

$$631,8 - 92,6 = 539,2$$

$$631,8 - 93,1 = 538,7$$

$$\frac{582,2}{539,2} = 1,0798 \text{ spec. Gew.}$$

$$\frac{582,2}{538,7} = 1,0787 \text{ spec. Gew.}$$

Eine kleine Runkelrübe von 272,4 Grm. erforderte bei einem Versuch 363,6 bei einem zweiten Versuch 363,4 CC. Wasser.

$$631,8 - 363,6 = 268,2$$

$$631,8 - 363,4 = 268,4$$

$$\frac{272,4}{268,2} = 1,0156 \text{ spec. Gew.}$$

$$\frac{272,4}{268,4} = 1,0149 \text{ spec. Gew.}$$

Königlich Hannoversche landwirthschaftliche Akademie zu Göttingen - Weende.

Im Sommersemester 1859 werden folgende, theils für den Anfang, theils für die Fortsetzung des landwirthschaftlichen Studiums bestimmte Vorlesungen und Uebungen gehalten werden:

Chemie; Agricultur-Chemie; agriculturchemisches Practicum; Experimental-Physik (erster Theil); Oekonomische Botanik mit Demonstrationen im botanischen Garten und mit Excursionen; Geognosie mit Excursionen; mineralogische Demonstrationen im akademischen Museum; Naturgeschichte und Zoologie nebst zoologischen Demonstrationen im akademischen Museum; allgemeine Zoologie (Elemente der Naturgeschichte des Thierreiches); praktische Geometrie (Feldmessen, Niveliren u. s. w.); die Lehre von den Krankheiten der Hausthiere mit klinischen Demonstrationen im Thierhospital; die Lehre vom Ackerbau und die Lehre vom Wiesenbau mit Excursionen; Wirthschaftsdemonstrationen auf dem Gute Weende; Technologie; Landwirthschaftsrecht; Nationalökonomie; Geschichte der Nationalökonomie; allgemeine Statistik; Statistik des Königreichs Hannover.

Außerdem bietet die Universität mannichfache Vorlesungen für die allgemeinere Ausbildung der Landwirthe dar. Für den Eintritt in die Akademie ist die Immatrikulation der Landwirthschaftsbeflissenen als Studirende der Universität erforderlich. Um dieselbe zu erlangen, muß eine Bescheinigung der Eltern oder Vormünder über deren Einwilligung zum Besuche der Universität so wie ein Sittenzeugniß der Obrigkeit des letzten Aufenthaltsortes, oder wenn die Studirenden zuletzt von einer Lehranstalt kommen, das Zeugniß der letzteren statt des obrigkeitlichen Zeugnisses beigebracht werden. Der Nutzen des landwirthschaftlichen Studiums hängt wesentlich davon ab, daß dem Besuche der Universität eine mehrjährige gediegene landwirthschaftliche Praxis vorausgegangen ist.

Die unterzeichnete Direction ist bereit, jedem Landwirthschaftsbeflissenen nach der beabsichtigten längeren oder kürzeren Dauer seiner hiesigen Studienzeit und nach seinen sonstigen persönlichen Verhältnissen specielle Rathschläge in Betreff eines zweckmäßigen Studienplans zu ertheilen, auch sonst je gewünschte nähere Auskunft zu geben.

Das Sommersemester beginnt mit dem 27. April.

Göttingen, den 5. März 1859.

Die Direction der landwirthschaftlichen Akademie.

Königliche höhere landwirthschaftliche Lehranstalt zu Poppelsdorf bei Bonn.

Im Sommerhalbjahr 1859 werden an der höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Poppelsdorf folgende Vorlesungen gehalten:

Einleitung in die landwirthschaftlichen Studien; specieller Acker- und Wiesenbau; Güter-Abschätzungslehre; Bodenkunde und praktische Anleitung zum Bonitiren; Director Dr. Hartstein. — Allgemeine Thier- und Viehzucht; landwirthschaftliche Geräthe- und Maschinenkunde: Administrator Wenß. — Forstwissenschaft; Klimatologie in Beziehung auf Land- und Forstwirtschaft: Dr. Vonhausen. — Wein- und Gemüsebau: Garteninspector Sinning. — Physik; organische Chemie; analytische Chemie mit Uebungen in landwirthschaftlich-chemischen Arbeiten im Laboratorium; Agricultur-Chemie: Dr. Eichhorn. — Land- und forstwirtschaftliche Insektenkunde, Seiden- und Bienenzucht; allgemeine und ökonomische Botanik; Mineralogie: Dr. Lachmann. — Volkswirtschaftslehre: Prof. Dr. Kaufmann. — Landesculturgesetzgebung: Prof. Dr. Anschütz. — Landwirthschaftliche Baukunde; Planimetrie, Trigonometrie, Uebungen im Feldmessen und Niveliren: Lehrer der Baukunde Schubert. — Akute und Seuchen-Krankheiten der Hausthiere mit Berücksichtigung der bestehenden veterinär-polizeilichen Gesetzgebung; Pferdezuucht und Pferdekenntniß: Departements-Thierarzt Schell.

Außerdem Zeichen-Unterricht (Pflanzenzeichnen, Aufnehmen und Zeichnen landwirthschaftlicher Geräthe und Maschinen); landwirthschaftliche Demonstrationen und Excursionen; forstwirtschaftliche und botanische Excursionen.

Die Vorlesungen beginnen am 2. Mai c. gleichzeitig mit den Vorlesungen an der Universität zu Bonn.

Königlich Sächsishe Akademie für Forst- und Landwirth zu Charand.

Während des Studienjahres 1859/60 werden folgende Vorträge und Uebungen gehalten werden:

a. Sommersemester.

von Berg: Grundriß der Forstwissenschaft; Forstbenutzung; Excursionen und praktische Uebungen. Schöber: landwirthschaftlicher Pflanzenbau; Nationalökonomie; Excursionen und praktische Uebungen. Cotta: Waldbau; forstliche Repetitionen; Taxationsübungen; Excursionen und praktische Uebungen. Preßler: Mathematik für Forstwirthe; Mathematik für Landwirthe; Plan- u. Bauzeichnen; mathematisches Praktikum. Stöck-

hardt: theoretische und technische Chemie; chemisches Praktikum. **Willkomm:** Allgemeine Insectenkunde; allgemeine Botanik; Pflanzenphysiologie; Forstbotanik; landwirthschaftliche Botanik; naturhistorische Excursionen. **Krußsch:** Mineralogie; Geognosie; mineralogische Excursionen. **Weber:** Erterieur der Hausthiere; Gesundheitspflege der Hausthiere; innere Krankheitslehre. **Reum:** Obst- und Weinbau.

b. Wintersemester.

von Berg: Geschichte und Literatur der Forstwissenschaft; Forsteinrichtung; Staatsforstwirthschaftslehre; Excursionen und praktische Uebungen. **Schober:** Encyclopädie der Landwirthschaft; Viehzuchtlehre; landwirthschaftliche Betriebslehre; Excursionen und praktische Uebungen. **Cotta:** Forstschutz; Jagdverwaltungslehre; forstliche Repetitionen; Excursionen und praktische Uebungen. **Preßler:** specielle Forstmathematik; Meßkunde; Baukunde und Mechanik; Plan- und Bauzeichnen; mathematisches Praktikum. **Stöckhardt:** Agrulturchemie; chemisches Praktikum. **Willkomm:** Zoologie; forstwirthschaftliche Insectenkunde; landwirthschaftliche Insectenkunde; naturhistorische Repetitionen. **Krußsch:** Physik; Meteorologie; **Weber:** Anatomie und Physiologie der Hausthiere; äußere Krankheitslehre; Fußbeschlagslehre. **Reum:** Gemüsebau. **v. Bosc:** Rechtskunde.

Die theoretischen Vorträge beginnen:

für das Sommersemester am 2. Mai 1859.

für das Wintersemester am 17. October 1859.

Tabacksbau bei Lüneburg.

Es wird behauptet, daß nach früher angestellten Versuchen der Tabacksbau in unserer Gegend sich als unthunlich oder doch unzweckmäßig erwiesen habe. Die Versuche, welche vor etlichen Jahren in der Umgegend Bremens auf leichterem Boden mit gutem Erfolge gemacht sind, veranlaßten den Zahnarzt Friede in Lüneburg, die Frage nochmal wieder aufzunehmen, und der Gutspächter Deiters in Schnellenberg verband sich mit demselben zu diesem Zwecke.

Ein Stückchen Land von 15 Quadratruthen guten Sandbodens wurde sehr stark mit Kuhmist gedüngt, mehrere Mal gepflügt und gegraben und dann am 1. Juni 1858 mit jungen Pflänzlingen besetzt. Diese mußten, da der Gärtner, welcher die Lieferung guter Pflanzen versprochen hatte, nicht Wort hielt, einem kleinen Behälter entnommen werden, in welchem man die Probe gemacht hatte, ob der aus Amerika bezogene Samen auch keimfähig sei. Die kleinen zweiblättrigen Pflänzchen standen hier aber so dicht gedrängt beisammen, daß sie sich nicht hatten frisch entwickeln können. Mit dem Aussetzen derselben trat leider eine eiltägige Dürre ein, welche auf die jungen Pflanzen so nachtheilig einwirkte, daß sie nach drei Tagen verwundeten zu sein schienen, und nur durch die besondere Fürsorge des Herrn Deiters, welcher sie täglich zweimal begießen ließ, wurde es möglich sie zu erhalten. Trotz dieser Pflege waren 2 Schock zu Grunde gegangen, und die nachgepflanzten kamen nicht mehr zur Ausbildung. Die geretteten

aber schossen jetzt äppig empor und setzten Blatt auf Blatt an. Da wurde die junge Pflanzung von dem bekannten Sturme im Juli so heimgesucht, daß die Ernte der Unterblätter fast ganz vernichtet und der Ertrag fast nur auf Mittel- und Hauptblätter beschränkt wurde. Trotz dieser ungünstigen Umstände wird das Ergebnis des Versuchs den Beweis liefern, daß wir selbst in unserer Gaiide mit Vortheil Taback bauen können.

Der Ertrag ist gewesen

135 Pfund gute trockne Blätter,

25 " so genannter Geiz,

160 Pfund insgesammt.

Es ist anzunehmen, daß bei günstiger Witterung $\frac{1}{8}$ mehr geerntet sein würde. So würden auf den hannoverschen Morgen 8×160 Pfd. = 1240 Pfd. als Mittelernste zu rechnen sein.

Der Taback ist verkauft à 100 Pfund = 12 Thlr.

135 Pfd. betragen daher . . . 16 $\frac{1}{2}$ "

25 " Geiz verkauft für . . . 1 "

= 17 $\frac{1}{2}$ Thlr.

Die sämmtlichen Auslagen bei dem Anbau, Landpacht, Arbeitslohn &c. belaufen sich (in Folge der kleinen Fläche) auf die hohe Summe von 10 Thlr. 6 Ngr. Bleibt ein Reinertrag von 7 Thlr. für $\frac{1}{8}$ Morgen, folglich 56 Thlr. für den ganzen Morgen.

Um nun zu ermitteln, wie groß der Gewinn sein würde, wenn die trocknen Blätter zu Cigarren verarbeitet und dann verkauft würden, ist eine Quantität Blätter einem Fabrikanten zur Behandlung übergeben. Tausend Stück erfordern 12 Pfd. Einlage und 4 Pfd. Deckblatt und kosten 1 $\frac{1}{2}$ Thlr. anzufertigen. Jene 135 Pfd. würden liefern 87 $\frac{1}{16}$ Tausend. Hiesige Fabrikanten und Kaufleute haben verschiedene Preise geboten; der niedrigste war für's Tausend 5 Thlr., der höchste 8 Thlr. Die gesammte Ernte würde demnach geben

87 $\frac{1}{16}$ Tausend à 5 Thlr. = 425 $\frac{5}{16}$, à 8 Thlr. = 67 $\frac{1}{2}$ Thlr.

Geiz 1 1 "

435 $\frac{5}{16}$ Thlr. 68 $\frac{1}{2}$ Thlr.

Hiervon Culturokosten 10 $\frac{1}{5}$ Thlr. } 22 $\frac{157}{160}$ " 22 $\frac{257}{160}$ "
Bearbeitg. der Cigarren 12 $\frac{21}{32}$ " }

Bleibt Reinertrag = 2065 $\frac{1}{160}$ Thlr. 45 $\frac{105}{160}$ Thlr.
für $\frac{1}{8}$ Morgen, daher für den ganzen Morgen 1635 $\frac{3}{20}$ Thlr. oder 3655 $\frac{3}{20}$ Thlr.

Es verdient noch bemerkt zu werden, daß von den beiden hier gezogenen Sorten „Maryland“ mehr Blatt liefert und insofern leichter zu bauen ist, da er nicht so viel gegeizt zu werden braucht, als „Virginia“, dessen Blatt ein beliebteres Braun hat und der alle 3—4 Tage gegeizt werden muß.

Ein weiterer Versuch wird für nächsten Sommer vorbereitet.

Lüneburg im Februar 1859.

Steinorth.

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen im Monat October 1858,

angestellt in:

Göttingen, Clausthal, Hildesheim, Hannover, Celle, Lüneburg, Otterndorf, Lingen und Emden

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen im Monat November 1858,
angestellt in:
Göttingen, Clausthal, Hildesheim, Hannover, Celle, Lüneburg, Ottern-
dorf, Lingen und Emden

*) Preise in Groschen = $\frac{1}{50}$ Thlr. = 10 Pfg.

Die Fehnkolonien in Groningen *).

Von F. Vorgefuss.

Aus dem Holländischen von E. H. Groenewold, Secretair des Landwirthschaftlichen Provinzialvereins für Ostfriesland, correspondirendem Mitgliede der naturforschenden Gesellschaft zu Emden.

Ein kleiner Theil der Provinz Groningen trägt den Namen die „Fehnkolonien“. Die Zusammensetzung des Bodens weicht hier ganz und gar von der gewöhnlichen Ackerlandes ab, und daher kommt es auch größtentheils, daß man denselben auf andere Weise cultivirt, bedüngt und bewirthschaftet, als den Marsch-, Geest- oder Moorboden, aus welchem der übrige Theil der Provinz besteht.

Wenn gleich diese Fehnkolonien bereits seit zweihundert Jahren bestehen und auch dann und wann von Einzelnen, welche für die Landwirthschaft sich interessiren, besucht werden, so sind sie doch keinesweges allgemein bekannt. Es kommt sogar häufig vor, daß gebildete Landwirthe derselben Provinz, welche oft nur wenige Stunden davon entfernt wohnen, ihre Kenntniß dieser Kolonien nur von Hörensagen haben. Es war daher auch kein Wunder, daß, als im Jahre 1847 bei Gelegenheit des landwirthschaftlichen Congresses in Groningen einige Mitglieder desselben aus andern Gegenden des Königreichs diese Kolonien besuchten, sie erstaunten über das, was sie dort gesehen, und u. a. von der Idee zurückkamen, daß die Reihencultur nur von einigen ausgezeichneten Landwirthen in Gelderland und Zeeland angewendet werde. Sie sahen, daß sie hier allgemein eingeführt sei, und brachten in Erfahrung, daß man dieselbe hier schon seit länger als hundert Jahren kennt, also viel früher als in England und Schottland.

*) Die nachstehenden Mittheilungen über die Cultur des Moorbodens in der dadurch ausgezeichneten holländischen Provinz Groningen bilden eine Ergänzung zu dem Aufsatze „Ueber die Fehne Hollands und Ostfrieslands vom Fehnmeister Richter“ im 7. Heft des Jahrgangs 1854 dieses Journals in sofern, als sie vorzugsweise die landwirthschaftliche Seite des Gegenstandes behandeln, während R. mehr die technischen und socialen Verhältnisse berücksichtigt hat.

Die Red.

In Folge einer ehrenvollen Aufforderung der Redaction der „Landbaubücher“ haben wir dahin gestrebt, von der Landwirthschaft in diesen Fehnkolonien einen Umriss zu geben, und uns namentlich ziemlich ausführlich über die Cultivirung der ausgegrabenen Moorflächen (Leegmoore) ausgelassen.... Es wird uns eine angenehme Genugthuung sein, wenn diese — obgleich keineswegs erschöpfenden — Mittheilungen über die Landwirthschaft in den Fehnkolonien dazu beitragen, den Reichthum recht zu würdigen, den wir in unserm Hochmoore besitzen, und das Abgraben jenes Moores zu befördern, um nachher den Untergrund in fruchtbare Kornfelder umzuschaffen.

Es ist bekannt, daß die Leegmoore *) ihren Ursprung dem Abgraben des Hochmoores zu verdanken haben, im Gegensatz zu den Grünlandsmooren, welche nach der Ausgrabung oder Ausbaggerung nur Sümpfe bilden, die erst durch Beedeichung und künstliche Entwässerung mittelst Schöpfmühlen trocken gelegt und für die Cultur geschikt gemacht werden müssen. Man findet den Unterschied zwischen Hochmoor und Grünlandsmoor ziemlich genau ausgedrückt in dem Art. 2. des Gesetzes vom 22. Dec. 1833, die Torf- Accise betreffend, wo gesagt wird: „Unter Hochmoor versteht man ein solches Moor, dessen Untergrund mit dem gewöhnlichen Sommer-Wasser-Spiegel gleich, oder höher liegt, als dieser, und dessen Grundwasser in benachbarte Flüsse oder Kanäle abfließen kann; unter Grünlandsmoor versteht man solche Moorflächen, deren Untergrund unter dem gewöhnlichen Sommer-Wasser-Spiegel liegt“. Indem nun die Leegmoore stets aus dem Hochmoore entstanden und immer Kanäle vorhanden sind, welche zum Abfahren des Torfs gebient haben, so ist es klar, daß sie hoch genug über Wasser liegen, um ohne vorbereitende Arbeiten in Angriff genommen werden zu können.

Die Urbarmachung.

In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts wurde bereits Torf gestochen in den Gemeinden Hoogezand, Sappemeer, Dube Pelela und Veendam, wozu später die Gemeinden Nieuwe Pelela und Wildervant noch hinzugekommen sind. Diese sechs Gemeinden sind es, welche hauptsächlich unter dem Namen der Groninger Fehnkolonien bekannt sind und welche hier beschrieben werden. Man findet allerdings in der Nähe der Stadt Groningen in den Gemeinden Zeel und Marum, und in Folge der An-

*) Mit dem Namen Leegmoor bezeichnet man den mit dem Abraum des Hochmoors — einer leichten lockeren hellfarbigen Torfmasse — bedeckten sandigen Untergrund des Moores. D. Uebers.

Lage des Stadtkanals in der Gemeinde Dinstwedde Torfgräberei im Hochmoore und daher auch Cultivirung von Leegmooren; indeß diese Anlagen sind jünger und nicht sehr ausgedehnt, während das größte Areal der letztgenannten Gemeinden nicht zu den sogenannten Kunstländern zu rechnen ist. Daher können diese in die allgemeine Beschreibung nicht mit aufgenommen werden. Die damalige Herrscherin über die erstgenannten Gemeinden, welche zum größten Theile Eigenthümerin jener Hochmoore war, die Stadt Groningen verordnete schon im Jahre 1651, daß der Untergrund des abgegrabenen Hochmoores geebnet und mit Gassenkoth oder Dünger soviel als möglich urbar gemacht werden sollte. Und in der That schreiben sich die ersten Urbarmachungen der Leegmoore bereits aus dieser Zeit her. Daß aber damals die Urbarmachungen nicht mit der nöthigen Sorgfalt ausgeführt wurden, geht aus der Lage der Ländereien hervor. Man brachte nur eine Quantität Sand über das übrig gebliebene lockere Moor und Moor über die Sandhöhlen, ohne sich weiter um die Lage (Niveauverhältnisse u.) des Untergrundes und des neuen Landes zu kümmern. Durch die günstige Bestimmung der Stadt Groningen (im 17. Jahrhundert befanden sich noch keine andere Kolonisten in der Provinz, als die ihrigen), daß die in der Stadt gesammelten Düngstoffe größtentheils nach den Fehnkolonien gebracht werden sollten, worauf später noch das Ausloben von Prämien an diejenigen Kolonisten folgte, welche Gassenkoth ankaufte, um damit Land urbar zu machen, kam man bald zu der Ueberzeugung, daß solche Ländereien in einen Zustand sehr großer Fruchtbarkeit gebracht werden konnten. Es ist gegenwärtig noch sichtbar, daß allmählig mehr Sorgfalt auf das Urbarmachen verwendet wurde, bis endlich diejenige Methode gebräuchlich wurde, welche bereits mehr als 60000 Morgen fruchtbares Land geschaffen hat, wozu jährlich noch bedeutende neue Flächen hinzukommen.

Das Urbarmachen des Bodens geschieht gewöhnlich im Herbst oder im Winter, wenn keine anderen Arbeiten auf dem Moore oder im Felde zu verrichten sind. Dies ist von Nutzen für den Unternehmer, denn einestheils wird dadurch den Arbeitern fast das ganze Jahr hindurch Arbeit verschafft, anderentheils beträgt das Tagelohn in dieser Jahreszeit nur 40—50 Centz ($6\frac{1}{2}$ — $8\frac{1}{2}$ Ngr.), während im Sommer bei der Arbeit auf dem Moore das Tagelohn doppelt so hoch steht, so daß die Torf-Arbeit mit dem hohen, die Urbarmachung dagegen mit dem niedrigen Tagelohn zu belasten ist.

Die Handarbeit bei der Urbarmachung wird gewöhnlich in Verdung gegeben. Auf den meisten regelmäßigen Fehnen sind die Fehnstellen in einer Breite von 20 Fehn-Ruthen oder ungefähr 82 Meter = $17\frac{1}{2}$

Ruthen Hann. angelegt, welches Maß auch für die Torfgräberei am vortheilhaftesten ist. Bei dem ersten in Angriff Nehmen von Fehnen wird durch die Anlage von Schleusen und sonstige zweckdienliche Maßregeln dahin getrachtet, daß der feste Sand, auf welchem das Hochmoor ruht, möglichst einen Fuß hoch über den gewöhnlichen Wasserstand kommt. Zwischen je zwei Fehnstellen wird eine Wieke oder Kanal gegraben, welcher dazu dient, den Torf abzufahren, und gewöhnlich eine Tiefe von $6\frac{3}{4}$ Fuß und eine Breite von 20 Fuß hat.

Sobald nun der Torf abgegraben ist, wird das Leegmoor abgetheilt; zuerst durch einen Scheide- oder Grenzgraben zwischen je zwei Fehnstellen, dann durch Quergäben, so daß Stücke von ungefähr 1 Bunder (3,81 Hann. Morgen) Größe entstehen und jedesmal in einer Entfernung von 125 Meter (= ca $26\frac{1}{2}$ Ruthen Hann.) ein Quergäben von etwa 5 Fuß Tiefe und eben solcher Breite gezogen wird. Diese Gräben liefern für jeden Bunder Land ungefähr 1000 Cubmeter (= ca 40000 Cubf.) verwendbaren Sand, wodurch der Moorgrund mit etwa 4 Zoll Sand überdeckt werden kann, was man als das zweckmäßigste Verhältniß erkannt hat. Bei einer größeren Breite der Fehnstellen oder bei größeren Land-Parcelen würde der Sand aus den Gräben nicht ausreichen; bei einer niedrigen Lage des Untergrundes, z. B. unter dem Sommer-Wasser-Spiegel, müssen die Parzellen kleiner gehalten werden, um desto mehr Sand aus den Quergäben zu erhalten. Bei einer höheren Lage des Untergrundes oder bei überflüssigem Sand macht man dagegen die einzelnen Parzellen größer und die Zahl der Quergäben geringer, damit man wo möglich die obengenannte Quantität Sand erhalte. Da nun die Wieke zum Zwecke der Torf-Abfuhr gegraben wurde, so sind die Unkosten dafür ganz dem Torfstich zur Last zu rechnen, während die Ausgaben für die Urbarmachung erst mit dem Planiren des Leegmoores ihren Anfang nehmen.

Wir haben bereits Gelegenheit gehabt die Bemerkung zu machen, daß vor 200 Jahren die Urbarmachungen nur mit wenig Sorgfalt betrieben wurden. Im 18. Jahrhundert scheint man jedoch mehr und mehr zu der Ueberzeugung gelangt zu sein, daß Höhen und Vertiefungen in demselben Stücke für die angebauten Feldfrüchte sehr nachtheilig seien, namentlich für das Winterkorn, weil das Wasser in den Niederungen sich sammelte und bei eintretendem Frost die Pflanzen auswinterten. Deshalb fing man damals an, den einzelnen Stücken in der Mitte eine geringe Wölbung zu geben, so daß das Sand nach allen Seiten hin etwas abdacht und das Wasser überall ungehindert in die Gräben abfließen kann. Man findet jedoch in Grundstücken, welche zu jener Zeit urbar gemacht sind, oftmals Sandbänke, welche nicht los ge-

arbeitet sind, oder auch wohl noch festes Moor, welches nicht vergraben ist. Beides sind große Hindernisse für den Landwirth, dem es darum zu thun ist, daß die Früchte überall gleich gut stehen; nicht ohne bedeutende Mühe und Unkosten werden solche Stücke gegenwärtig in Sappemeer und anderwärts wieder umgearbeitet und vollständig geebnet. Dies verursacht viel Mühe, denn, da auf dem unfruchtbaren Moore sich nur eine Schicht Bauerde von 8—12 Zoll Dicke befindet, so muß das Moor an den hohen Stellen unter der Ackererde weggenommen, an den niedrigen Stellen dagegen wieder eingegraben und mit der Ackererde überdeckt werden.

Um nicht doppelte Arbeit verrichten zu müssen und überall denselben Untergrund zu haben, vor allen Dingen aber um das Land vollständig horizontal zu legen, bloß mit etwas niedrigeren Benüßtern, weil diese später durch das Beackern von selbst höher werden, wird daher die Fläche des Reegmoors zuerst vollständig geebnet. Die mit Heide bewachsenen Stellen werden umgehackt, die Wurzeln der im Moorboden wachsenden Gesträuche (Bruchweiden, Porst oder Gagel (*Myrica gale*), Brombeeren u. s. w.) werden ausgerodet. Man untersucht ferner, ob sich Sandschollen an der Oberfläche finden; wo dies der Fall, werden sie ausgegraben und abgefahren und ihre Stelle bis zur Tiefe von 20 Zoll wieder mit Moorerde angefüllt. Ist der Sand fest und hart, so wird er noch 1—2 Spatenstiche tiefer losgegraben.

Nachdem auf diese Weise die Oberfläche vollkommen horizontal gemacht ist, was auch der gewöhnliche Arbeiter mit Leichtigkeit kann, da das Wasser in der Wiele und den umliegenden Gräben überall gleich hoch steht, so ist das Planiren oder Einschlachten beendet, und kann alsbald sofort der Sand mit Handkarren übergefarrt werden. Bei der gewöhnlichen Quantität Sand kommen die einzelnen Karrenladungen etwa 3 Fuß auseinander zu liegen, so daß die einzelnen Sandhaufen am Fuße sich berühren. Nachdem dann der Sand aus den Haufen überall gleichmäßig dick über den Moorgrund ausgebreitet ist, wird die weitere Bearbeitung mit dem Pfluge ausgeführt.

Wir haben bei Vorstehendem nur diejenigen Reegmoore vor Augen gehabt, welche bei regelmäßigen Fehn-Anlagen vorkommen. Mehrfach finden jedoch erhebliche Abweichungen statt und hierauf muß bei dem Anlauf von ausgegrabenen Moorflächen wohl geachtet werden, weil diese Verhältnisse von Einfluß auf die Kosten der Urbarmachung sind. Am beschwerlichsten wird sie an solchen Stellen, wo sich viele Sandschollen finden, weil dort mehr Sand aus den Wieken und Gräben zu Tage gefördert wird, als man nöthig hat, zumal wenn keine Gelegenheit vorhanden, den überflüssigen Sand mit Schiffen wegfahren zu können. Die Bearbei-

tung wird dann durch das Wegfahren der Sandschollen und durch das Auffüllen derselben mit Moor vertheuert, die Bearbeitung mit dem Pfluge schwieriger, und das Land verlangt in den ersten Jahren mehr Dünger, damit es hinreichend fruchtbar werde. Zum Glücke jedoch belohnen sich Mühe und Unkosten späterhin wieder durch mehr, und was die Hauptsache ist, durch schwereres Korn.

Es kommt ebenfalls nicht selten vor, daß die Leegmoore zu niedrig liegen oder der Wasserstand in Beziehung zu dem Sande zu hoch ist; oder auch, daß das Terrain hoch genug, das Hochmoor aber abgegraben ist, ohne daß man Wieken oder Kanäle dabei angelegt hat. Dieses letztere findet gewöhnlich bei solchen Höfen statt, wie man deren viele in der Provinz Groningen antrifft, wo die in einer Aufstreckung liegenden Ländereien aus Marschboden bestehen, während das Gehöft auf dem Sande steht. Hinter diesen Wohnungen findet man vielfach Moor-Acker und dahinter Hochmoor, von welchem jedes Jahr ein Theil für den eigenen Bedarf an Heizmaterial abgestochen und auf der Achse fortgeschafft wird. Bei derartigen Ländereien hat man in der Regel nicht Sand genug und sucht man diesen Mangel dadurch zu ersetzen, daß man große Gräben zieht oder tiefe Gruben mitten in dem Felde gräbt, welche, nachdem der Sand daraus gewonnen, mit Moor wieder ausgefüllt werden. Die letztere Methode verdient den Vorzug, weil durch das Ziehen von großen Gräben zu viel Land verloren geht und der Transport des Sandes aus den Gruben mitten in dem Lande nicht so viel Unkosten verursacht. Es liegt jedoch in der Natur der Sache, daß, wo man den Sand nur mit Mühe bekommen kann, die davon verwandte Quantität etwas geringer ausfällt; die normale Ziffer von zehntausend Karren auf das Bunder sinkt wohl einmal auf sechs bis siebentausend herab, wobei die Sandschicht nur zwei bis drei Zoll dick wird.

Man nennt solches Land „leicht cultivirtes Land“. Hohes Land dagegen oder viele Sandschollen verursachen oft einen Ueberfluß an Sand, so daß die Sandschicht wohl fünf bis sechs Zoll dick wird, wofür man die Bezeichnung „schwer cultivirtes Land“ gebraucht.

Während die Handarbeit an den urbar zu machenden Ländereien im Spätherbst oder Winter geschieht, pflegt man die Pflugarbeit bis zum Sommer oder überhaupt bis zu einer Zeit auszusetzen, wo wenig Gespann-Arbeiten vorkommen. Das erste Mal wird auf 6 Zoll Tiefe gepflügt, so daß das Feld nach dem Pflügen mit 2 Zoll Moor bedeckt ist. Dann wird tüchtig geeeggt, damit Moor und Sand sich vermischen. Nachdem es so einige Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt gewesen ist, pflügt man zum zweiten Male auf 8 Zoll Tiefe und bringt dadurch wiederum zwei Zoll Moor herauf, welches durch fortgesetztes Eggen in die

Länge und Quere zerfeinert und mit dem Boden vermischt wird. Jetzt wird das Feld zum letzten Male und zwar zur Tiefe von 10 bis 12 Zoll gepflügt, das herausgepflügte Moor mittelst einer schweren Egge tüchtig zerfeinert und innig mit dem übrigen Erdbreich vermischt; die Wasserfurchen werden ausgestrichen und das Land in Aecker von 10 Meter (= 34 Fuß) Breite abgetheilt, womit auch diese Bodenbearbeitung beendigt ist. —

Wenn gleich jetzt der Boden vollständig bearbeitet ist, so fehlt ihm doch noch die erregende Kraft, das fruchtbare Prinzip, um Korn hervorbringen zu können. Freilich wird wohl auf dem so zubereiteten Boden Buchweizen gesät, doch giebt dieser gewöhnlich eine schlechte und nur in einzelnen Fällen eine mittelmäßige Ernte. Der kleine oder milde Spörgel wächst schon besser, bringt jedoch nur einen elenden Ertrag in Vergleich zu dem, was hier wachsen kann, wenn das Land gut behandelt wird. Ueberdem wird das Land dadurch so verunkrautet, daß man von einer solchen Bewirthschaftung ganz zurückgekommen ist.

Man ist hier ziemlich allgemein der Ansicht, daß schwarzes Moor und weißer Sand den besten Boden liefern. Wenn das schwarze Moor von altem Buchweizenlande herstammt, worin sich noch Kohlentheilchen und Aschenreste befinden, und der weiße Sand mit etwas Lehm gemischt ist, so wird diese Behauptung durch die Erfahrung bestätigt. Gewöhnlich jedoch besteht ein solches Leegmoor aus den obersten Schichten des Hochmoores, welche hellgrau oder dunkelgrau von Farbe sind und zur Torfgewinnung nicht taugen. Diese Schicht wird bei dem Torfgraben in großen länglichen Stücken von 1 — 1½ Fuß Dicke und 9 — 12 Fuß Länge losgebrochen und auf den von Torfmasse bereits entblößten Untergrund oder Sand geworfen. Im folgenden Jahre wirft man gleiche Streifen neben die schon daliegenden; die Zwischenräume zwischen denselben bilden eine Anzahl kleiner Kanäle zur Abführung des überschüssigen Wassers; wäre dies aber auch nicht der Fall, so ist schon das vergrabene Moor porös genug, um jede künstliche Trockenlegung entbehrlich zu machen.

Wie bekannt besteht das Moor aus Ueberresten von Moos, Heide und andern Pflanzen, welche, so lange es in seinem ursprünglichen Zustande bleibt, durch das Wasser vor vollständiger Zersetzung geschützt bleiben. Die obersten Schichten sind jedoch weniger versäuert und durch den Einfluß von Luft und Dünger schneller in Bauerbe umzuwandeln, als das ältere schwarze Moor. Deshalb ist auch ein solcher aus Leegmoor erzeugter Ackerboden fruchtbarer als Moosacker, welcher auf festem schwarzem Moor angelegt ist, oder auch als das Ackerland auf den Grünlandsmooren, wie sie häufig an den Ufern der Flüßchen in Drenthe und Groningen vorkommen, oder als der Untergrund einiger Meere

in Holland und Friesland. Einige Grasarten jedoch, welche weniger empfindlich gegen einen sauren Standort sind, nehmen da vorlieb, wo Korn oder Hackfrüchte nicht gedeihen.

Was den Sand anbetrifft, den man bei der Urbarmachung gebraucht, so hat man darin keine besondere Auswahl, sondern ist auf denjenigen angewiesen, welcher durch das Graben der Wiesen und Gräben gewonnen wird. Hat man aber Auswahl, z. B. bei niedrigem Lande, wo mehr Sand gegraben werden muß, oder wo Sandschollen auszugraben sind, so ist es rathsam, lehmigen Sand zu suchen, welcher sich weich anfühlt und beim Abschlämmen das Wasser trübt. Diese das Wasser trübenden Theile bestehen aus verwittertem Glimmer und Feldspath, dienen zur Ernährung der Pflanzen und nützen dem Boden als Bindemittel, woran es dem Sande fehlt, der lediglich aus reiner Kiesel-erde, Feuerstein und gröberen oder kleineren Quarzpartikeln besteht.

Eine andere Art Sand, gewöhnlich braun oder chocoladefarbig und unter dem Namen Ortftein oder Urre bekannt, ist schädlich, weil sich zu viel Eisen darin findet. Muß viel davon gebraucht werden, so ist dies unbedingt nachtheilig für die Früchte, und muß man solchen Sand daher soviel wie möglich zu vermeiden suchen.

Der sogenannte schwarze Sand, welcher gewöhnlich die obere Schicht bildet, ist in der Regel mit vielen organischen Stoffen vermengt: Wurzeln von Pflanzen aus der Zeit der ersten Moorbildung und alten Baumwurzeln. Diese Wurzeln haben die Beschaffenheit des Moores angenommen und sind durch den Abschluß der Luft vor vollkommener Zersetzung geschützt geblieben. Der Sand oder der Untergrund hat früher offenbar einen gewissen Grad von Fruchtbarkeit besessen, da man zuweilen noch Ueberreste von Thieren findet, welche in der damals bestehenden Vegetation ihre Nahrung fanden. Zuweilen werden auf dem Sande unter dem Moore noch Haselnüsse und Eichen gefunden, welche die Annahme bestätigen, daß der Untergrund einen gewissen Grad von Fruchtbarkeit gehabt habe. Wenn ein solcher Boden zur Urbarmachung benutzt wird, so ist er von größerem Nutzen, als reiner Sand.

Durch die innige Vermengung von Moor und Sand wird ein Ackerboden geschaffen, der alle Bedingungen der Fruchtbarkeit enthält, mehr als dies bei reinem Thon oder reinem Sand je der Fall sein kann. Denn der Thon ist bindend und wasserhaltend, so daß er nicht bei jeder Witterung bearbeitet werden kann; ein solcher Thonboden ist störrig, er bleibt lange naß und kalt, springt bei anhaltender Dürre und trocknet zu harten Schollen zusammen. Der Sand läßt die Feuchtigkeit zu leicht fahren, wodurch ein Austrocknen des Landes stattfindet, was den Früchten

sehr nachtheilig ist. In den Leegmooren dagegen sind organische und unorganische Stoffe in einem glücklichen Verhältnisse gemischt. Die ersteren werden in Nahrung und somit in Nahrungsstoffe für die Pflanzen umgewandelt, die andern geben dem Boden Festigkeit und bieten den Pflanzen ebenfalls Nahrung dar; jedenfalls bedingt diese Mischung einen solchen Zustand des Bodens, daß er die nöthige wasserhaltende Kraft besitzt und der Luft den Zutritt gestattet. Dieses Letztere ist nothwendig, um die chemische Aufschließung und Zersetzung der Bestandtheile des Bodens zu befördern.

Oben ist bereits bemerkt worden, daß man im 17ten Jahrhundert wenig Sorgfalt auf die Lage des Bodens verwandte. Im achtzehnten Jahrhundert glaubte man das Land auf Abwässerung legen zu müssen, damit das Regenwasser so schnell als möglich abfließen könne. Jetzt ist man jedoch zu der Ueberzeugung gekommen, daß eine vollkommen horizontale Lage des Landes am zweckmäßigsten. Wir haben bei der Beschreibung der Bildung dieses Culturbodens gesehen, daß sich gewissermaßen ein natürliches Röhrensystem unter der Dammerde befindet, und daß in Folge seiner Mischung das Regenwasser, welches auf die Oberfläche fällt, schnell durchgelassen wird. Hierin besteht ein sehr großer Vorzug, der keiner andern Bodenart in gleichem Maße zukommt. Denn nicht allein wird das überflüssige Wasser schnell abgeführt, sondern auch die in dem Boden eingeschlossene Luft durch das Wasser verdrängt, die Stelle des Wassers jedoch sofort wieder durch frische Luft eingenommen, welche den Pflanzenwurzeln eine neue Zufuhr von Ammoniak und Kohlensäure verschafft. Es ist dieselbe Erscheinung im Großen, welche wir bei dem Blumenzüchter wahrnehmen: dieser besenkt nicht bloß die Erde in seinen Blumentöpfen, sondern gießt einen solchen Ueberschuß von Wasser auf, daß dadurch den Pflanzenwurzeln auch frische Luft zugeführt wird.

Jeder Theil des Bodens muß daher das Wasser aufnehmen, welches darauf fällt, während im Sommer bei trockenem Wetter die Capillarität des Moorbodens der Ackertrume hinreichende Feuchtigkeit zuführt. Dies befördert, bei übrigens zweckmäßiger Bewirthschaftung, den so sehr erwünschten gleichen Stand der Früchte, so daß man im Stande ist, durch Düngung dem Lande einen sehr hohen Grad von Fruchtbarkeit zu geben, ohne befürchten zu müssen, daß ein Theil des Getreides sich lagert, während der andere kaum mittelmäßig zu nennen ist.

Breite Aecker geben die wenigsten unbefackten Furchen, darum muß das Pflügen und im Stand Halten von offenen Grifffen oder Abzugsgräben gänzlich unterbleiben; man beseitigt dadurch zugleich eine Quelle, aus welcher vieles Unkraut über das Land sich verbreitet. Ferner ist

flaches Land leichter zu beackern und zu bewirthschaften, als dasjenige, welches in hochgewölbten Rücken liegt; namentlich was die Arbeit mit der Egge und Walze anbetrifft. Beim Mähen des Korns hat man nicht nöthig, lange Stoppel stehen zu lassen, das Gras kann kürzer am Boden abgemäht werden und das Arbeiten zwischen den Reihen des Getreides geht auf flachem Lande besser von statten. Kurz, man findet eine solche Lage des Bodens so vortheilhaft, daß die Landwirthe zu Sappemeer, Veendam und an andern Orten ein Stück nach dem andern horizontal legen lassen.

Diese Arbeit kann durch geschickte Arbeiter ohne viel Kopfbrechens ausgeführt werden. Sie schlagen 25 — 50 Stäbe in den Boden, deren Köpfe in horizontaler Ebene liegen, was leicht nach dem Horizont abvisirt werden kann. Dann wird die Höhe der verschiedenen Stäbe gemessen und die Summe dieser Höhen durch die Zahl der Stäbe getheilt; der Quotient zeigt die Höhe an, welche das Stück Land bekommen muß. Die Erhöhungen werden nun verhältnißmäßig abgetragen und die Niederungen ausgefüllt, so daß das Land eine vollkommen horizontale Oberfläche erhält. Dieses Ebnen des Bodens kostet 140—180 Gulden per Bunder (= circa 20—26 Thlr. per Morgen hann.), wenn der Untergrund aus Moor besteht; ist dieser jedoch fester Sand, dann kommen die Unkosten höher:

Die Düngung.

Wir wollen jetzt von der Art und Weise sowie von der Stärke der Düngung sprechen, wobei wir sogleich hervorheben, daß der Erfahrung, nicht von Jahren, sondern von Jahrhunderten gemäß der mit gehöriger Sorgfalt gesammelte und behandelte Gassenkoth aus den Straßen der Städte am besten sich dazu eignet.

Einen besondern Werth hat der Gassenkoth aus der Stadt Groningen, weil die Verwaltung dieser Stadt längst eingesehen hat, daß ein sorgfältiges Sammeln und eine ehrliche Behandlung im Interesse sowohl der Käufer als der Verkäufer liegt, sowie auch weil ein sehr erlaubter Eigennutz sie veranlaßte, die Pächter ihrer ausgedehnten Grundstücke in den Stand zu setzen, die Biegmoores cultiviren zu können.

An zweiter Stelle nennen wir den holländischen Gassenkoth, wie er in verschiedenen großen Städten der Provinz Nordholland gesammelt und durch Schiffer gekauft wird. Wo in einer und derselben Stadt Gassenkoth und Grubendünger (boer) oder Poudrette verkauft wird, da wird der Gassenkoth nicht so kräftig sein, als wo solches nicht der Fall ist, weil dann einer der wirksamsten Bestandtheile entweder gänzlich mangelt oder doch nur in ungenügendem Maße darin vorhanden ist.

In den friesischen Städten hat man in den letzten Jahren angefangen, mehr Sorgfalt auf das Sammeln des für die Landwirthschaft so nothwendigen Düngers zu verwenden, und wenn man die Qualität nicht durch Erde oder Leichschlamm verschlechtert, um die Masse zu vermehren, so wird auch dieser Gassenloth von guter Wirkung sein. Der hiesige Landwirth jedoch schätzt den Düngewerth des holländischen Gassenloths um ein Viertel und den des friesischen um ein Drittel geringer, als den aus der Stadt Groningen, und gewöhnlich steht auch der Preis in diesem Verhältniß.

— Hat man keinen Gassenloth zur Verfügung oder wollen weniger bemittelte Landbauer oder geringe Leute ein kleines Grundstück urbar machen, so geschieht dies meistens mit Kompost, den man zu diesem Zwecke für besser hält, als Stallmist. Dieser Kompost wird aus dem in Haushaltungen, wo man kein Vieh hält, gesammelten Dünger, den Abfällen aus der Küche, aus Lauberde, Schlamm, Sand, Gartenerde und vielen andern Stoffen zusammengesetzt, welche, in hinreichender Quantität auf das neu cultivirte Land gebracht, gewöhnlich eine sehr gute Kartoffel-Ernte liefern.

Wo Kanäle vorhanden sind, welche zum Meere führen, wird auch wohl Land mit Hülfe von Schlamm aus dem Dollart urbar gemacht. Solches Land bringt in den ersten paar Jahren nicht so gute Früchte, als dasjenige, welches mit Gassenloth gedüngt ist; allein später zeigt es sich doch, daß es namentlich für den Graswuchs eine ausgezeichnete Fruchtbarkeit erlangt hat.

In den letzten Jahren sind in einzelnen Fällen auch Muscheln zur Urbarmachung angewandt. Man hat in denselben eine stark treibende Kraft wahrgenommen, ebenso wie im Guano, welche die Pflanzen üppig wachsen macht; allein eine solche Bedüngung liefert viel Stroh aber wenig Körner, und wenn gleich auf altem Ackerlande eine schöne Ernte Raps oder Hafer dadurch erzielt werden kann, so ist eine Muschelbüngung doch nicht zu empfehlen bei der Urbarmachung von Kündereien, wo aus Moor und Sand Ackererde gebildet werden soll.

Der gewöhnliche Stallmist, vorzüglich der von Rindvieh und Pferden, welcher übrigens die Grundlage des Bestehens der meisten Wirthschaften bildet und womit in der Folge das Land in einem hinreichend fruchtbaren Stande erhalten werden muß, scheint seiner Zusammensetzung und seinen Eigenschaften nach ebenfalls für die Urbarmachung weniger geeignet zu sein, denn es ist ein Dünger dazu erforderlich, welcher die Eigenschaft besitzt, Moor und Sand zu verbinden und in fruchtbare Ackererde zu verwandeln. Nach einer einmaligen guten Dängung mit Gassenloth ist kaum noch untermischter Sand oder reines Moor in der

Pflugfurche zu finden. Es ist ein dunkelfarbiges Erbreich geworden; die in dem Gassenloth reichlich auftretenden Salze und der darin enthaltene Kalk haben die Säure im Moor neutralisirt und dasselbe in eine humusreiche Masse verwandelt, mit welcher der Sand sich vereinigt hat.

Der Schafmist ist für die Urbarmachung tauglicher, als Rindviehdünger, aber weil er in dem Handel nicht zu haben ist und die Urbarmachung durch Schafhaltung auf dem Felde selbst viel zu lange dauern würde, da der auf hundert Bunder Schafweide erzielte Dünger nicht einmal hinreicht, um vier Bunder Land damit zu cultiviren, so wird wenig Gebrauch davon gemacht.

Die Gründüngung, wie sie hier mit mehr oder weniger gutem Erfolge vorgenommen wird, namentlich mit Besenpfriem (*Brahm*, *Spartium scoparium*), weißen Lupinen, Buchweizen, Sommer-Raps u. setzt immer einen gewissen Grad von Fruchtbarkeit des Bodens voraus, die dem neu cultivirten Lande vollständig abgeht, weshalb die Pläne, welche wohl gemacht sind, um Landwirthschaft ohne Dünger zu treiben ja sogar Land ohne Dünger urbar zu machen, hier ganz und gar unausführbar zu sein scheinen. Auf einem mageren Boden kommen auch nur magere Pflanzen fort, Spörgel und Binsengras. Wollte man einen solchen Boden immer von neuem wieder pflügen und besäen, so würde so viel Zeit, Arbeit und Ausfaat daran verschwendet werden und das Land noch dazu so stark mit Wurzelunträutern behaftet werden, daß die Ausgaben die Einnahmen bei weitem übersteigen würden. Auch liegen keine Erfahrungen vor, daß auf diese Weise irgend eine Urbarmachung mit gutem Erfolge ausgeführt ist.

Die Quantität Dünger, welche man hinreichend hält, um Land urbar zu machen, wird aus dem Nachfolgenden erhellen. Eine Schiffs- labung Groninger Gassenloth besteht aus 10 Last à 2000 Kilogramm, und 1 Last liefert 15 Karrenlabungen oder 2 Wagenlabungen. Früher wurden gewöhnlich fünf solche Schiffs- labungen oder 100 Fuder auf ein Bunder gebracht (ca. 26 Fuder à 1000 Kil. [20 Ctr.] auf den hann. Morgen). Da indessen dieser Dünger in neuerer Zeit über die Hälfte im Preise gestiegen ist, so hat man versucht mit 80 Fuder pr. Bunder auszukommen, was auch gelungen ist.

Nach der Düngung wird, beinahe ohne alle Ausnahme, das neue Land mit Roggen bestellt, welcher eine Ernte liefert, wie sie später nie wiederkehrt, und oft einen Ertrag von 48—52 Mnd pr. Bunder (= 6—6½ Tonnen, oder 36—39 Hinton vom hann. Morgen) abwirft. Es geht hieraus hervor, daß dieser Dünger sehr schnell und kräftig aber nicht nachhaltig wirkt.

Es ist interessant, die Wirkungen zu beobachten, welche eine erstmalige gute Düngung auf das Land ausübt. Vor dreißig Jahren wurde hier ein Stück cultivirt, dessen eine Hälfte mit Gassenkoth, die andere dagegen mit Stallmist gedüngt ward. Zwei Jahre später wurde ein Streifen davon mit Tannen bepflanzt. Dieser mit Tannen beplante Boden hat später natürlich keinen Dünger wieder erhalten, aber man sieht jetzt noch, wie auf dem mit Gassenkoth gedüngten Theile Klee wächst, während der mit Stallmist gedüngte Theil wieder mit Heide bewachsen ist.

Will man den Boden nicht erschöpfen, so wird gleich unter der ersten Frucht Klee angesät, und steht dieses Land, was den Ertrag anbetrifft, dem gewöhnlichen alten Lande nicht nach. Nichts desto weniger bedarf neues Land in den ersten Jahren einer stärkern Düngung, als altes Land, weil aber eine Frucht die Kosten der Urbarmachung nicht vollständig deckt, so können im zweiten Jahre auch grüne Erbsen ohne Düngung gesät werden.

Darauf muß dann wieder Roggen folgen mit einer gewöhnlichen Düngung von 500 Handlarren oder 40 Fuder per Bunder (circa 10 Fuder pr. hann. Morgen). Dann wird rother Klee gesät und das Land bleibt grün liegen. Dies zu Gras Niederlegen des neucultivirten Bodens scheint unumgänglich nothwendig zu sein, wenn man später fruchtbares Land haben will, denn der Boden, welcher nach der Urbarmachung nicht einige Jahre grün gelegen hat, hat immer eine größere Menge Dünger nöthig, um dieselbe Quantität Früchte hervorzubringen, als solcher, dem eine angemessene Ruhe zu Theil geworden. Man vertheilt auch wohl, um zwei Jahre hinter einander mit Sicherheit auf eine gute Ernte rechnen zu können, die ganze Düngung des ersten Jahres auf zwei Jahre; man düngt nämlich in dem ersten Jahre zu Roggen mit 3 Schiffsadungen und im zweiten Jahre ebenfalls zu Roggen mit 2 Schiffsadungen Gassenkoth und sät dann Klee. Bei diesem Verfahren erhält man, zu Belag gerechnet, einen etwas höheren Ertrag, als durch Roggen und Erbsen; dahingegen giebt eine erstmalige starke Düngung einen Boden, der auf die Dauer fruchtbarer ist, als wenn dieselbe Quantität Dünger in zwei Jahren aufgebracht wird.

Vortheilhaft ist es auch, neu cultivirtes Land mit Kartoffeln zu bepflanzen, und zwar, um der Krankheit keinen Vorschub zu leisten, mit einer schwachen Düngung von zwei Schiffsadungen Gassenkoth pr. Bunder. Nach den Kartoffeln folgt Roggen mit einer Düngung von zwei Schiffsadungen Gassenkoth und dann Klee, oder auch wohl Erbsen ohne Düngung und darauf Roggen, gedüngt, und Klee.

Wir haben vorstehend die Art und Weise beschrieben, wie das Land mit dem Groninger Gassenkoth bedüngt wird. Da jedoch die Urbar-

machung zunimmt, die Dünger-Production dagegen nicht, so wird jetzt auch vieles Land mit Amsterdamer Gassenloth kultivirt, welcher theilweis in Tjalktschiffen von 30—35 Last angefahren wird. Eine solche Schiffsladung kostete früher 150 Gulden (= 83 Thlr. 10 Gr.) jetzt dagegen 220 Gulden (= 122 Thlr. 6 Gr.). Man hat von diesem Dünger $1\frac{3}{4}$ Schiffsladung per Bunder nöthig, um das Land mit einem Male in gehörige Dungkraft zu setzen. Die Quantität ist dann um $\frac{1}{4}$ größer, aber der Werth und die Wirkung des Düngers stimmt mit der erstgenannten Düngung überein.

Sodann haben wir der namentlich von geringen Leuten ausgeführten Urbarmachung mit Hülfe von Kompost gedacht, einem Düngstoff, der sehr geeignet scheint, um gute Kartoffeln danach zu erzielen. Sie ist sehr einfach und wohlfeil, und wenn gleich solches Land später nicht den Grad von Fruchtbarkeit und den Werth besitzt, als dasjenige, welches durch Vermittelte mit Hülfe von Gassenloth cultivirt wird, so kommt doch auf diese Weise mancher Morgen Leegmoor in Cultur, der sonst nie etwas anderes als Heide hervorgebracht haben würde. Solch ein kleiner Eigenthümer, gewöhnlich ein Tagelöhner, welcher einen halben Bunder Leegmoor für 30 bis 40 Gulden (= 17—22 Thlr.) kauft, ebnet den Grund und Boden, bringt selbst die nöthige Quantität Sand darüber zu einer Zeit, wo sonst nicht viel zu verdienen ist, arbeitet dann Moor und Sand mit der Handhacke durcheinander und läßt es schließlich einmal pflügen und eggen, worauf das neue Land fertig ist.

Andere geringe Leute, gewöhnlich Handwerker, welche wohl Kompost aber kein Land haben, finden jetzt Gelegenheit Land zu bekommen, auf dem sie ihren Dünger verwenden können, um Kartoffeln danach zu bauen, welche im Herbst zum Bedarf der eigenen Haushaltung geerntet werden. Ist diese Frucht abgeerntet, so erhält der Eigenthümer das Stück zu seinem eigenen Gebrauch wieder zurück und findet dann noch soviel Kraft darin, daß er Roggen ohne Düngung folgen lassen kann, der in der Regel eine ziemlich gute Ernte abwirft und ihm soviel baares Geld liefert, daß er die Kaufsumme für den Grund und Boden bezahlen kann. Er hat also das Land durch seiner Hände Arbeit erworben.

Wenn nun dieses auch die wohlfeilste und gewöhnlich für Leute, welchen keine anderen Kräfte zur Verfügung stehen, als die ihrer Hände, die einzige Manier ist, um Land zu cultiviren, so ist sie doch keineswegs die beste. Solchem Lande wird gleich bei der ersten Bedüngung eine große Masse von Unkrautsämereien zugeführt; auf die Vertilgung des Unkrautes wird später nicht die gehörige Sorgfalt verwendet, und in Folge davon bleiben die Ernten in der Regel hinter denen des auf die gewöhnliche Weise cultivirten Landes zurück. Ich glaube jedoch

annehmen zu dürfen, daß jedes Jahr wohl 50 Bunder Land auf diese Weise in der Provinz Groningen urbar gemacht werden.

Im Frühjahr 1853 hatte ich ein Bunder Land cultivirt, welches im Herbst mit Roggen bestellt werden sollte. Da jedoch die Rapssaat-Ernte vollständig fehlgeschlagen war und man deshalb hohe Preise erwarten konnte, so wurden im Frühjahr $\frac{3}{4}$ Bunder davon mit 3 Schiffsladungen Gassentoth gedüngt und der Rest mit fruchtbarer Polder-Erde in der Quantität von 8 Schiffsladungen = 100 Fuder oder 1400 Handkarren überfahren. Die Polder-Erde überbedeckte das Land in einer 2 Zoll hohen Schicht. Die Unkosten waren gleich, indem der Gassentoth 300, die Erde 100 Gulden kostete. Geerntet wurden 16 Mub (= 8 Tonnen oder 48 Himten) Sommerraps, aber der Stand der Frucht war auf dem mit Polder-Erde gedüngten Theile um die Hälfte geringer, als auf dem übrigen. Im folgenden Jahre wurde das Land mit Seeländischen Erbsen besät; die Ernte zu 20 Mub (= 10 Tonnen oder 60 Himten) war nicht besonders, doch standen die Erbsen auf dem mit Polder-Erde gedüngten Theile wohl die Hälfte besser, als auf dem mit Gassentoth gedüngten.

Diese ungleiche Ertragsfähigkeit wird in der Folge durch gleiche Behandlung und Bedüngung muthmaßlich verschwinden. Wo die Lage an schiffbaren Kanälen und die Nähe des Marschbodens einen wohlfeilen Transport der Poldererde gestattet, verdient ihre Anwendung bei Neuculturen Empfehlung. Ich besitze ein Bunder Land, welches bereits vor 100 Jahren auf diese Weise cultivirt ist und sich jetzt noch durch einen üppigen Graswuchs auszeichnet.

Die Bedüngung mit Marscherde oder Schlamm wird jedoch mehr zur Verbesserung des alten Landes, als zur Cultivirung neuen Bodens angewandt. Letzteres findet in den Gemeinden Blyham, Bellingwolde, Webbe und Pekela statt, auf einem röthlichen leichten Boden, welcher an Ufern von Flüssen und Bächen liegt und aus Moor und Sand, zuweilen mit etwas Klei vermischt, besteht, während die rothe Färbung von einem großen Gehalt an Eisenoryd herrührt. Die Verbesserung dieses Bodens durch Schlamm aus dem Dollart im Verhältniß von 600 Fuder pr. Bunder ist erstaunlich; die weitere Beschreibung des dabei angewandten Verfahrens liegt jedoch außerhalb des Planes dieser Abhandlung.

Da es bekannt war, daß die Düngung mit Muscheln einen ausgezeichneten Korn- und Graswuchs hervorbringt, so versuchte man bei dem Steigen der Preise des Gassentoths dieselben alsbald auch zur Urbarmachung von Leegmoor zu verwenden. So wurde z. B. in der Gemeinde Veendam ein Bunder neu kultivirtes Land mit 300 Mub

(= 150 Tonnen oder 900 Himten) Muscheln gedüngt, welche mit der Hafer-Ausfaat eingeeget wurden. Die Frucht kam schlecht auf, versprach nicht viel und der Eigenthümer beschloß, weil trockene Witterung eintrat, das Land umzupflügen und Buchweizen zu säen. Dieser lieferte sehr viel und langes Stroh mit schlechtem Körner-Ansatz, was bei Buchweizen häufig vorkommt, wenn der Boden geil ist und die Ausfaat spät erfolgte.

Ein Versuch, welcher bei dem Stadtskanal angestellt wurde, hat zur Folge gehabt, daß man die Urbarmachung mit Muscheln aufgegeben hat; dagegen werden sie zur Bedüngung von altem Lande noch immer benutzt, und sind dabei u. A. folgende Resultate erzielt. Auf einem mit 400 Rub (= 200 Tonnen oder 1200 Himten) gedüngten Bunder wurde nichts geerntet, da die Frucht wegen übermäßiger Geilheit zu früh sich lagerte. — Ein Bunder Land, welches Roggen getragen hatte und mit 200 Rub (= 100 Tonnen oder 600 Himten) zu 25 Cents pr. Rub (= 4 Mgr. 1 Pf.) bebüngt war, brachte im Jahre 1854 achtundvierzig Rub Roggen (= ca 6¼ Tonnen oder 38 Himten pro Morgen) und auch der nach dem Roggen gesäete rothe Klee stand ausgezeichnet. Aus pecuniären Rücksichten ist die Urbarmachung mit Muscheln zu widerrathen, die Düngung mit denselben jedoch zu empfehlen, nur möchten die im Boden zurückbleibenden Schalen in manchen Fällen hinderlich sein.

Mit Schafmist ist früher zu Wilberbant Land urbar gemacht; wenn gleich das so zubereitete Land im ersten Jahre eine ziemlich gute Roggenernte lieferte, so entsprach es doch später den Erwartungen nicht, da dieser Dünger wohl sehr schnell wirkt jedoch wenig nachhaltige Kraft in dem Boden hinterläßt, da er ferner Moor und Sand nicht hinreichend in Baurbe umwandelt und daher die Urbarmachung nicht vollendet. Es würde besser sein, wenn man den Schafdünger zur Bildung von Komposthaufen benutzte und so größere Quantitäten über das Land bringen könnte. Dagegen ist jedoch wieder einzuwenden, daß die Heide, welche auf dem Leegmoore wächst, eine sehr grobe Sorte ist, welche zuweilen wohl 3 Fuß lang wird, von sehr holziger Beschaffenheit und deshalb als Nahrungsmittel für Schaafe sehr wenig geeignet. Dazu kommt noch, daß das Leegmoor mit größerem Vortheil zum Buchweizenbau verwandt werden kann, indem es oftmals für einen Zeitraum von acht Jahren um 40 fl. per Bunder verpachtet wird, und daß daher nur wenig Gelegenheit zur Schafhaltung vorhanden.

Das Resultat der Urbarmachung mit gewöhnlichem Stallmist ist ebenfalls nicht befriedigend. Das Land, welches durch die wiederholte Bearbeitung schon sehr locker geworden, wird durch eine solche Bedüngung

noch lockerer, trocknet im Sommer leicht aus und ist ohne Bindkraft. Kann man jedoch keinen andern Dünger bekommen, so muß die Bearbeitung im Herbst geschehen, der Boden durch wiederholtes Eggen einigermaßen geschlossen gemacht und dann mit Roggen besäet werden, worauf man Klee folgen läßt, der im nächsten Frühjahr eingeeget wird, um dann das Land einige Jahre grün liegen zu lassen.

(Schluß folgt).

Ueber den Einfluß der in Dampf gekochten im Vergleich zu rohen Runkelrüben auf die Milchproduktion bei Kühen.

Nach gemeinschaftlich mit dem Domainenpächter H. Grove auf der Herzogl. Braunschweig'schen Domaine Warberg angestellten Fütterungsversuchen.

Von C. Strudmann.

Im Winter 185⁶/₇ von uns angestellte Fütterungsversuche hatten ergeben, daß bei der Mast junger Schweine gedämpfte Mohrrüben im Mittel 47 Proc. besser fütterten, als rohe Mohrrüben, so daß die Kosten des Dämpfens durch den höheren Futterwerth der ersteren reichlich gedeckt wurden*).

Durch diesen Erfolg wurde bei uns zuerst der Gedanke angeregt, im folgenden Winter 185⁷/₈ durch einen genauen Fütterungsversuch zu ermitteln, ob etwa auch gedämpfte Runkelrüben im Futter für Milchkühe den rohen vorzuziehen sind, eine Frage, die für uns um so größeres Interesse hatte, da Runkelrüben einen bedeutenden Antheil des Winterfutters der Milchkühe auf der Domaine Warberg ausmachen.

Der Versuch dauerte vom 17. December 1857 bis zum 23. März 1858 und begann, indem am genannten Tage 8 Kühe holländischer Race von mittlerem Milchertrage, die vor nicht zu langer Zeit gekalbt hatten, aus der gesammten Heerde ausgewählt und in einem geeignetem Stalle, der schon früher zu ähnlichen Versuchen gedient hatte**), aufgestellt wurden. Tabelle I. giebt eine vollständige Uebersicht der Versuchskühe. Das Futter wurde sodann am 23. December und die Kühe am 30.

*) Dies. Journal. Neue Folge 1. Bd., S. 132 ff.

**) Dies. Journal. Vierter Jahrgang, S. 458 ff.

December zum ersten Mal gewogen, womit der eigentliche Versuch seinen Anfang nahm. Während der ganzen Dauer desselben bestand das Futter aus einem Gemenge von zerschnittenen Runkelrüben, Weizenspreu, zerschnittenem Weizenstroh und in Wasser zertheilten Rapsölkuchen, welches den Kühen 3 mal täglich gereicht wurde, und einigen Pfunden langem Weizenstroh als Nachtfutter. Die einzelnen Bestandtheile wurden täglich mit Genauigkeit abgewogen, worüber Tabelle II. das Nähere besagt. Sollten die Runkelrüben im gedämpften Zustande gefuttern werden, so wurden dieselben zunächst roh zerschnitten und abgewogen, sodann in das Dampffäß eingetragen und durch Dampf gar gekocht; auch die abfließende dunkel gefärbte Brühe (gewöhnlich 8—9 Eimer voll) wurde sorgfältig aufgefangen und dem übrigen Futter zugefügt. Die Rüben verloren durch das Dämpfen bedeutend an Volumen und nahmen eine weiche, leicht zertheilbare Form an, in welcher sie jedoch von den Kühen gern gefressen wurden. In der Regel geschah das Dämpfen täglich, um zu starkes Ansäuern der gekochten Runkelrüben zu verhüten.

Bei den nachfolgenden Heuwerthsberechnungen sind die von E. Wolff berechneten Futter-Äquivalente in abgerundeten Zahlen zu Grunde gelegt worden:

Wiesenheu	100
Weizenspreu	175
Weizenstroh von vorzüg-	
licher Qualität . . .	300
Runkelrüben	350
Rapsölkuchen	50.

Ebenso wurde angenommen, daß die gereichten Futtermittel die von E. Wolff berechnete durchschnittliche chemische Zusammensetzung hatten.

Die Milch der einzelnen Kühe wurde 3 mal täglich nach dem Braunschweig'schen Quartiermaße gemessen (1 Quartier Milch wiegt 2 Pfd. 2 Lth. nach altem Braunschweig'schen Gewicht). Zweimal in jeder Versuchsperiode fand mit der an einem Tage gewonnenen Milch sämmtlicher Versuchskühe ein Probekütern statt; auch wurde zu gleicher Zeit die Zusammensetzung der käuflichen Butter ermittelt und dabei genau so verfahren, wie ich bei Gelegenheit früherer Versuche beschrieben habe, auf die ich überhaupt in Bezug auf viele Einzelheiten in der Ausführung des vorstehenden Versuches verweisen will, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden *). Denn was ich damals über

*) Siehe dieses Journal: Vierter Jahrgang S. 458 ff. „Ueber Milchproduktion bei Kühen.“

Futterordnung, Wägungen der Futtermittel und der Råhe, Behandlung der Milch u. s. w. gesagt habe, hat meist auch im vorliegenden Falle Geltung.

Die folgenden Tabellen mögen zunächst zur Uebersicht theils der speciellen Anordnung, theils der unmittelbaren Ergebnisse des Versuchs dienen.

Tabelle I. Uebersicht sämmtlicher Versuchskåhe.

*) R. über der Zahl bedeutet Rind, welches zum ersten Mal kalbte.

Tabelle III. Täglicher Milcherttrag der einzelnen Kühe nach Quartieren.

Mo- nat	Stk	Nro. 12/12	Nro. 6 1/2	Nro. 60/20	Nro. 58/22	Nro. 15/32	Nro. 11/11	Nro. 40/20	Nro. 7/10	8 Kühe aufammen
Dec.	28	7,875	9,375	9,125	10,25	7,625	8,625	4,875	6,75	64,5
"	31	8,5	9,75	10,625	9,875	7,25	8,75	5,625	7,625	68
Jan.	2	8,375	9,875	10,25	10,25	7,125	8,5	5,25	6,875	66,5
"	4	8,5	9,875	10	11,875	7,5	8,625	6	7,25	69,625
"	5	8,5	9,375	9,75	10,25	7,375	8,25	5	7,375	65,875
"	7	8,875	10,25	10,375	10,75	8,25	9,125	6,25	7,75	71,625
"	8	8,75	9,75	10,25	9,25	8,25	8,375	5,625	7,125	67,375
"	9	8,875	9,625	10,125	10,25	8	9,375	5,25	7,375	68,875
"	10	8,75	9,5	10,375	10,5	7,75	9,5	5,75	7,5	69,625
"	11	8,875	10,25	9,5	10,875	7,625	7,625	5	7,5	67,25
"	12	9	10	10	11,625	7,625	9,5	6,5	7,375	71,625
"	13	8,625	9,875	10	11	7,5	8,375	5,25	7,125	67,75
Jan.	14	8,5	10	10	11,5	7,75	9,375	5,25	7,375	69,75
"	15	8,5	9,625	10,125	10,875	7,5	8,875	5,5	7,375	68,375
"	16	8,375	10	10,125	11,5	7,625	9,125	6,125	8,125	71
"	17	8,625	10,375	10,25	11	7,5	9	6	8,375	71,125
"	18	8,875	10,25	10,125	11	7,375	8,875	6	8,5	71
"	19	8,875	10,375	10,5	11	7,625	7,875	6,125	8,375	70,75
"	20	8,75	10,375	10,125	11,125	7,5	6,125	5,875	8,375	68,25
"	21	9	10,75	10,625	11,625	7,75	8,5	5,875	8,5	72,625
"	22	8,875	10,125	10,5	11,25	8	8,5	5,875	8,25	71,375
"	23	8,75	10	10	10,875	7,25	8,5	5,5	7,75	68,625
"	24	8,75	10,25	10,125	11	7,875	9	5,75	8,25	71
"	25	8,375	10,375	9,5	10,75	8	8,625	5,25	8,125	69,25
"	26	8,75	11,125	10,5	12,125	8,25	8,875	3,625	8,125	71,375
"	27	8,375	11	9,875	12	7,625	9,5	4,875	7,625	70,875
Jan.	28	8,75	10,875	10,125	11,25	7,875	9,25	5,375	7,75	71,25
"	29	8,625	9,75	9,25	11,625	7,875	9,125	5,5	7,875	69,625
"	30	7,625	10,125	9	11,625	7,875	8,75	5,375	7,875	68,25
"	31	9	10,5	9,625	11,875	8,375	7,75	5,5	8,75	71,375
Febr.	1	8,875	10,5	9,375	11,875	7,875	8,125	5,5	8,25	70,375
"	2	8,75	10,25	9	11,125	7,75	7,5	4,75	7,625	66,75
"	3	9,25	11,125	9,75	12	7,875	8,75	6,25	8,125	73,875
"	4	8,75	10,125	10,25	11,75	7,625	7,875	6	8,375	70,75
Febr.	5	9	10,5	10,625	11,625	8	8,75	6,125	8,375	73
"	6	8,875	10,875	11,25	11,875	7,25	8,5	6	8,375	73
"	7	8,875	10,75	10,75	12,5	8	8,5	6	8,5	73,875
"	8	9,5	11	10,25	11,875	8,625	8,375	6,125	8,75	74,5
"	9	9,875	12,25	10,25	12	8,375	8,625	6,125	9,125	76,625
"	10	8,875	11,375	10,125	12	8,375	7,75	6,25	8,375	73,125
"	11	9	11,5	10,375	12,125	8,375	8,25	6,375	8,375	74,375

Mo- nat.	Tag.	Nro. 12/12	Nro. 6 1/2	60/20 Nro.	Nro. 58/22	Nro. 15/32	Nro. 11/11	Nro. 40/20	Nro. 10/7	8 Rufe zusammen
Febr.	12	9,75	12,875	10,75	12,5	8,875	8	6,625	9	78,375
"	13	8,75	11	9	11,125	8	7,875	6,125	8,125	70
"	14	9,25	11,875	10,625	12,875	8,75	7,125	6,75	9	77,25
"	15	8,625	11	9,875	11,5	8,25	8,125	6,375	7,25	71
"	16	8,75	10,75	9,5	11,75	8,5	8,25	5,75	7,375	70,625
"	17	8,75	10,625	9,75	11,75	8,125	8,25	5,75	7,765	70,625
"	18	8,75	11	10	12,5	8,5	8	6,25	7,5	72,5
"	19	8,625	10,875	9,625	11,375	8,125	7,75	6,375	7,625	70,375
Febr.	20	8,25	10,875	9,25	11,625	7,875	7,625	6,375	7,875	69,625
"	21	8	10,375	9,5	11,375	7,375	7,75	6,25	7,125	67,75
"	22	8,625	10,75	10,125	11,25	7,125	8,25	6,375	6,625	69,125
"	23	8,375	10,5	9,625	12	8	8,25	6,375	6,375	69,5
"	24	9	11	10,25	11,875	8,75	8,125	6,5	7,25	72,75
"	25	9,25	11	9,5	12,125	8,125	8,125	6,75	7,25	72,125
"	26	10	11,375	10	12,375	8,625	8	7,125	7,625	75,125
"	27	8,5	11	9,25	12,375	8,375	8	6,625	7,375	71,5
"	28	8,875	10,25	9,75	12	7,75	8,125	6,5	7,625	70,875
März	1	8,75	10,25	9,625	11,875	8	8	6,625	7,875	71
März	2	8,75	10,875	9,75	11,75	7,875	8,125	6,375	8,125	71,625
"	3	8,875	10,5	9,875	11,5	7,875	7,625	6,125	7,875	70,75
"	4	8,75	10	9,875	11,375	7,75	7,75	6,625	8	70,125
"	5	9	10,625	10,25	11,75	8	7,75	6,25	8,25	71,875
"	6	8,75	10,125	9,875	11,75	8,375	7,875	6,625	8,375	72,75
"	7	9	11	10	11,75	7,875	7,75	6,5	8,125	72
"	8	9	11,25	9,875	11,875	8,75	7,75	6,5	8,125	73,125
"	9	9,375	12,125	10,625	12,75	8,625	7,75	7	8,25	76,5
"	10	8,625	10,75	9	11,125	7,875	7,5	6,375	8	69,25
"	11	9	11	9,75	11,25	8,25	7,75	6,125	7,875	70,5
"	12	8,75	11,5	10,25	12,25	7,875	7,5	6,375	8	73
"	13	8,625	10,75	9,375	11	7,875	8,5	6,5	8,375	71
"	14	8,5	11,125	10	11,5	8,125	8,125	6,375	8,25	72
"	15	9,125	11,375	9,75	11,625	7,625	7,75	6,875	8,5	72,625
März	16	8,75	10,75	9,5	11,75	7,375	7,5	6,75	7,75	70,125
"	17	9	10,5	8,75	12	8,25	7,875	6,875	8,5	71,75
"	18	8,875	10,125	9,5	11,5	7,625	7,5	6,5	7,25	68,875
"	19	8,875	10,375	9,25	12,125	7,5	8,125	6,75	7,75	70,75
"	20	8,625	10,125	9,625	11,625	7,5	7,625	3,375	7,875	69,375
"	21	8,5	10,5	9,75	11,5	8,125	7,25	6,25	7,875	69,75
"	22	8,375	10,125	9,875	11,625	7,5	7,625	6,75	7,75	69,625
"	23	8,5	9,625	9,375	11,375	7,125	7,75	6,25	7,625	67,625

.....

Tabelle V. Resultate des Probe-Butterens

Versuchs-Perioden.	Zettbestimmung.	Zusammenfassung der flüssigen Butter.			Aus dem Durchschnitt der eingezeichneten Bestimmungen.			Zu 1 pfb. But- ter gehörig gewertete Milch.		Aus 100 pfb. Milch werden reines Butter gewonnen.		Eiglicher Ge- halt der Butter.	
		Casein.	Rocksalz.	Wasser.	Casein.	Rocksalz.	Wasser.	Summa der fremden Be- standtheile.	Einzeln. Be- stimmungen.	Durchschnitt.	Ein pfb.	Ein pfb.	Ein pfb.
I.	Januar 7.	.	.	.	19,4	.	.	.	19,42	19,71	2,00	3,50	2,85
II.	" 8.	2,88	3,00	14,71	20,59	.	.	18,30	20,00	21,96	4,80	3,23	2,61
	" 25.	2,00	3,00	12,50	17,50	2,44	3,00	13,61	19,05	21,76	2,86		
III.	Februar 6.	2,90	3,00	14,70	20,60	.	.	.	21,97	22,53	4,71	3,29	2,64
	" 6.	2,80	3,00	14,70	20,60	2,90	3,00	14,70	20,60	23,10	1,69	3,09	2,47
IVa.	" 18.	2,00	3,00	15,00	20,00	2,00	3,00	15,00	20,00	23,00	1,67	3,11	2,46
IVb.	" 23.	2,90	3,00	15,30	22,23	.	.	.	22,00				
Va.	" 27.	5,38	3,00	11,11	19,44	4,62	3,00	13,21	20,88	24,20	2,46		
	" 10.	3,53	3,00	10,87	17,40	.	.	.	21,41	22,55	1,76	3,20	2,62
Vb.	" 11.	3,00	3,00	13,10	19,05	3,25	3,00	14,98	18,23	23,70	1,65	3,00	2,36
	" 20.	3,25	3,00	13,84	19,80	.	.	.	23,36				
I.	" 22.	6,09	3,00	13,64	22,73	4,67	3,00	13,59	21,26	23,10			
	" 22.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Durchschnitt sämtlicher Bestimmungen.		3,31	3,00	13,68	19,75	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle VI. Resultate der Wägungen der Kühe.

Ehe ich zur Beantwortung der Hauptfrage übergehe, welchen Einfluß gedämpfte Runkelrüben im Vergleich zu rohen auf die Milchproduction bei Kühen ausüben, habe ich zunächst noch einige allgemeine Erläuterungen in Bezug auf die vorstehenden Tabellen und namentlich über die bei der Fütterung der Kühe befolgten Rücksichten voranzuschicken.

Der Milchertag der Kühe nahm allmählich zu, als dieselben in der ersten dreiwöchentlichen Versuchsperiode ein besseres und reichlicheres

Futter wie zuvor erhielten. In Periode II. wurden dem bisherigen Futter pro Kuh noch $\frac{3}{4}$ Pfd. Rapskuchen zugefügt in der Erwartung, dadurch noch einen merklich höheren Milchtrag zu erzielen, indem durch Vermehrung der Rapskuchen nicht allein der Heuwerth des Futters pro Kuh von 31 Pfd. auf $32\frac{1}{2}$ Pfd. stieg, sondern auch das Verhältniß der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Bestandtheilen im Futter (Nk : Nl) nach der gebräuchlichen Annahme ein günstigeres wurde (dasselbe betrug in Periode I. 1 : 6, in Periode II. dagegen 1 : 5,50). Die Milchzunahme betrug bei den acht Kühen jedoch nur 1,41 Quart oder 2,90 Pfd., so daß 1 Pfd. Oelkuchen nur $\frac{1}{4}$ Quart oder 0,5 Pfd. Milch producirt hatte, was den gehegten Erwartungen um so weniger entsprach, da bei den früheren Warberger Versuchen unter ganz ähnlichen Verhältnissen 1 Pfd. Rapskuchen durchschnittlich 1,2 Pfd. Milch producirt hatte. (Bei den bekannten Versuchen E. Wolff's zu Mödern producirte 1 Pfd. Rapskuchen durchschnittlich 0,75 Pfd. Milch. Siehe: Zweiter Bericht über die landwirthschaftliche Versuchstation Mödern.. Ueber Milchproduction). Beiläufig sei noch bemerkt, daß auch dieses Mal wieder die Zunahme an Milch sich hauptsächlich auf die vier besseren Milchkühe vertheilte. —

Durch dieses Ergebnis wurde ich veranlaßt, der Ursache der geringen Wirkung der Rapskuchen in diesem Falle näher nachzuforschen. Die Qualität derselben schien untadelhaft. Das Gesamtfutter war sowohl dem Heuwerth nach sowie in Bezug auf das Verhältniß Nk:Nl ein vollkommen genügendes; wenn auch keineswegs ein so reichliches, daß nicht durch Vermehrung desselben mit Sicherheit eine weitere Steigerung des Milchtrages hätte erwartet werden dürfen. So kam ich auf die Vermuthung, das Volumen, die mechanische Zusammensetzung des Futters könne eine mangelhafte sein, um so mehr, da bei näherer Beobachtung sich herausstellte, daß die Masse des Futters zur vollständigen Sättigung der Kühe, zur thätigen Unterhaltung des Wiederkäuens, nicht völlig genügend sein mochte. Die dritte Versuchsperiode war bestimmt, diese Bedenken aufzuklären. Während das übrige Futter unverändert dasselbe blieb, wurde die tägliche Gabe an Weizenstroh um einige Pfunde, und zwar anfangs um $5\frac{1}{4}$ Pfd., sodann um $4\frac{1}{2}$, endlich nur um $2\frac{1}{2}$ Pfd. pro Kuh vermehrt; in allen diesen Fällen aber hinterließen die Kühe des Morgens einen nicht unbedeutenden Rückstand von langem Stroh auf den Krippen, der im Verhältniß zu der eben erwähnten Stroh-Vermehrung 25 Pfd., resp. 14 Pfd. und 10 Pfd. auf die sämtlichen 8 Kühe betrug. Das Weizenstroh war also über die Gebühr vermehrt worden. Als jedoch seit dem 2. Februar die Zulage auf $1\frac{1}{4}$ Pfd. Weizenstroh beschränkt wurde, die Kühe also statt $8\frac{3}{4}$ Pfd.

Stroh täglich $10\frac{1}{2}$ Pfd. erhielten, wurde das Futter ganz vollständig verzehrt; es war demnach ein angemessenes Volumen desselben hergestellt. Der Erfolg aber dieser geringen Vermehrung des Strohfutters war ein sehr bemerkenswerther, indem der tägliche Milchertrag der 8 Kühe allmählich von durchschnittlich 70,57 Quartier (in Periode II.) in der Zeit vom 2.—11. Februar auf durchschnittlich 74,07 Quartier stieg. Die Milchzunahme betrug also $3\frac{1}{2}$ Quart oder $7\frac{1}{4}$ Pfd., oder 1 Pfd. Weizenstroh hatte in diesem Falle 0,52 Pfd., d. h. genau dieselbe Menge Milch wie vorher 1 Pfd. Rapskuchen producirt. Daß aber im allgemeinen Rapskuchen und Weizenstroh nicht denselben Milchproduktionswerth besitzen, liegt auf der Hand, da der Heuwerth der Rapskuchen gewöhnlich zu 50, der des Weizenstrohs höchstens zu 300 angenommen wird, d. h. die Rapskuchen einen sechsfach höheren Nahrungswerth als Weizenstroh besitzen. Wenn also eine so geringe Zulage an Weizenstroh eine verhältnißmäßig so bedeutende Vermehrung des Milchertrages bewirken konnte, so geht daraus deutlich hervor, daß die mechanische Zusammenfügung des Futters bisher (in Periode II.) eine fehlerhafte war, daß durch Vermehrung des Strohs das mangelhafte Volumen des Futters in zweckmäßiger Weise abgeändert war. Am Schluß dieser Arbeit werde ich Gelegenheit nehmen, auf diese Verhältnisse nochmals ausführlicher zurückzukommen. Hier sei nur noch bemerkt, daß die Volumenvermehrung des Futters auf die Körpergewichtszunahme der Kühe, sowie auf den Buttergehalt der Milch keinen merklichen Einfluß hatte.

Nachdem so in der dritten Versuchsperiode ein normales Futter für Milchkühe hergestellt war, konnte ich zur Untersuchung der Hauptaufgabe dieser Versuche schreiten: welchen Einfluß das Dämpfen der Runkelrüben auf den Milchertrag ausübt.

In Periode IVa. blieb das Futter der Kühe unverändert dasselbe mit Ausnahme, daß die rohen Runkelrüben durch ein entsprechendes Gewicht gedämpfter Runkelrüben ersetzt wurden. Der Milchertrag der Kühe nahm in Folge dessen um 3 Quartiere ab, was offenbar also zum Nachtheil des Dämpfens sprach. Jedoch war es möglich, daß die Milchabnahme alleinige Folge der bedeutenden Volumenverminderung des Futters war; da die Rüben beim Dämpfen stark zusammenfielen und das Gesamtfutter der Masse nach jetzt kaum zur völligen Sättigung der Kühe hinreichte. Daß die Runkelrüben durch das Dämpfen an Nahrungswerth verlieren, war demnach noch nicht zur Genüge bewiesen. Daher wurde in der folgenden Versuchsperiode (IVb.) für eine entsprechende Volumenvermehrung des Futters Sorge getragen, ohne daß der Heuwerth desselben dadurch in irgend erheblicher Weise geändert wurde, was zweckmäßig durch Austausch von $1\frac{1}{4}$ Pfd. Runkelrüben gegen ein gleiches

Gewicht Weizenstroh geschehen konnte. Indem so der Gehalt an Holzfaser im Gesamtfutter vergrößert wurde, reichte dasselbe zur Sättigung der Kühe jetzt vollständig aus. In der That nahm der Milchertrag wieder etwas zu, erreichte jedoch nicht wieder die Höhe der Periode III, als rohe Runkelrüben gegeben wurden. Daraus folgte also augenscheinlich, daß das Dämpfen derselben auf den Milchertrag der Kühe nachtheilig eingewirkt hatte. Um jedoch zu ganz antrüglichen Resultaten zu gelangen, beschloß ich, zum Vergleich nochmals wieder ungedämpfte Rüben zu füttern, und stellte daher in der folgenden Periode V a. das Futter der Periode III wieder her. In Folge dessen trat eine abermalige deutliche Vermehrung des Milchertrages ein, und es war nunmehr unzweifelhaft bewiesen, daß gedämpfte Runkelrüben als Milchfutter den rohen Runkelrüben nachstehen. Denn fassen wir die erlangten Resultate nochmals kurz zusammen, so betrug der Milchertrag der acht Kühe beim ungedämpften Futter durchschnittlich täglich (Periode III. und V a.) 73,16 Quartier, beim gedämpften Futter (Periode IV a.) dagegen nur 71,02 Quartier; das Dämpfen der Runkelrüben hatte also einen Minderertrag an Milch von durchschnittlich täglich 2,14 Quart oder 4,41 Pfd. bewirkt.

Um den relativen Werth der rohen und der gedämpften Runkelrüben als Milchfutter vollständig beurtheilen zu können, war es nothwendig, auch auf die Qualität der Milch Rücksicht zu nehmen, da der Verlust an Quantität durch größeren Butterertrag theilweise hätte ausgeglichen werden können, wie namentlich von Ritt hausen beobachtet wurde *), daß in Folge des Dämpfens der Futtermittel, und zwar eines Gemenges von Gerstenstroh, Grummet und Runkelrüben, der Gehalt der Milch an festen Bestandtheilen, insbesondere an Butter etwas vermehrt wurde, während allerdings auch die Milchproduktion beim gedämpften etwas bedeutender war.

In vorstehenden Versuchen war dieses aber keineswegs der Fall; im Gegentheil verschlechterte sich die Milch bei gedämpften Runkelrüben. Denn während beim ungedämpften Futter in Periode III und V a. nach den Resultaten des Probebutterns 22,53 resp. 22,55 Quartiere Milch 1 Pfd. käufliche Butter lieferten oder aus 100 Pfd. Milch 1,71, resp. 1,76 Pfd. reines Fett gewonnen wurden, waren beim gedämpften Futter (Periode IV a und IV b) 23,0 resp. 23,1 Quart Milch zur Gewinnung von 1 Pfd. Butter erforderlich, oder aus 100 Pfd. Milch wurden nur 1,69 resp. 1,67 Pfd. reines Fett gewonnen; während im ersteren Falle der tägliche Ertrag der acht Kühe an reinem Fett 2,61

*) Vierter Bericht über die landwirthschaftliche Versuchsanstalt zu Wädern.

resp. 2,62 Pfd. betrug, sank derselbe beim gedämpften Futter auf 2,47 resp. 2,46 Pfd. herab. Die Qualität der Butter war in beiden Fällen wenig verschieden und ließ keinen durchgreifenden Unterschied erkennen, wie überhaupt nach Tabelle V die Zusammensetzung der käuflichen Butter in den verschiedenen Versuchsperioden einestheils nur wenig von der durchschnittlichen Zusammensetzung, wie dieselbe aus den 13 vorstehenden Bestimmungen gefunden wurde, abweicht, andererseits sehr nahe mit den bei Gelegenheit früherer Versuche *) gewonnenen Zahlen übereinkommt. (Die durchschnittliche Zusammensetzung der käuflichen Butter betrug nach den Versuchen vom Jahre

	1856.	1858.
Easein . . .	2,8 Proc. . . .	3,3 Proc.
Kochsalz . . .	3,0 " . . .	3,0 "
Wasser . . .	13,5 " . . .	13,7 "
Fremde Bestandtheile		
zusammen . .	19,3 " . . .	19,8 ")

In jeder Beziehung sind also die rohen den gedämpften Runkelrüben als Milchfutter vorzuziehen.

Das Lebendgewicht der acht Kühe wurde während der 83tägigen Dauer des Versuchs um das bedeutende Gewicht von 847 Pfd., oder um 106 Pfd. per Kuh vermehrt, so daß die durchschnittliche tägliche Körperzunahme einer Kuh 1,28 Pfd. betrug. Sehen wir davon ab, daß während der ersten 14 Tage des Versuchs, als die Kühe plötzlich von einem schlechtern zu einem besseren Futter übergingen, die Körperzunahme ungewöhnlich groß war, wie dies unter derartigen Verhältnissen meist beobachtet wird, so fand in den späteren Versuchsperioden eine ziemlich gleichmäßige Vermehrung des Körpergewichts statt, so daß Veränderungen im Futter offenbar einen größern Einfluß auf die Stärke der Milchabsonderung, als auf den Fleischansatz hatten. Jedenfalls aber beweisen die Resultate der Wägungen auf das deutlichste, daß gedämpfte Runkelrüben den Fleischansatz bei Milchkühen keineswegs mehr begünstigt haben, als die rohen Rüben; wenn überhaupt in dieser Richtung ein merklicher Unterschied im Futterwerthe der rohen und gedämpften Runkelrüben stattgefunden hat, so ist auch in dieser Beziehung wieder den ersteren der Vorzug einzuräumen, so daß nach den vorstehenden genauen Fütterungsversuchen das Dämpfen der Runkelrüben für Milchkühe in keiner Hinsicht zu empfehlen ist.

Zum Schluß giebt mir Periode Vb. dieses Fütterungsversuchs,

*) a. a. O. S. 484.

die bis dahin nicht näher berücksichtigt wurde, zu einigen allgemeinen Bemerkungen über Futtermischungen für Milchkühe Veranlassung.

Es ist oben ausführlich nachgewiesen worden, daß in den Perioden III. und IV. b. der Milchertrag einzig und allein durch eine unbedeutende Volumvermehrung des Futters gesteigert wurde, ohne daß der Nahrungswerth desselben in irgend erheblicher Weise erhöht war. Periode Vb. bietet den umgekehrten Fall, wo ohne daß eine Verschlechterung des Futters eintrat, eine geringe Volumvermehrung derselben auf den Milchertrag nachtheilig einwirkte. Die Zusammensetzung des Futters war in dieser Periode dieselbe wie in IV. b. mit Ausnahme, daß an die Stelle der gedämpften wieder ein entsprechendes Gewicht roher Runkelrüben traten. Nach Früherem durfte demnach ein höherer Milchertrag erwartet werden; statt dessen aber sank derselbe um fast $2\frac{1}{2}$ Quartier, worin anfänglich leicht ein Widerspruch gefunden werden könnte, während in der That doch auf das vollkommenste dadurch bestätigt wird, was oben in Bezug auf die Wichtigkeit einer richtigen mechanischen Zusammensetzung des Futters gesagt worden ist.

Da durch das Dämpfen der Runkelrüben die Masse des Futters bedeutend vermindert wurde, hatte es sich in Periode IV. b. als zweckmäßig erwiesen, durch Vermehrung des Stroh's das bisherige richtige Volumen wieder herzustellen. Als aber in Periode Vb. wieder eine entsprechende Menge roher Runkelrüben an die Stelle der gedämpften traten, was natürlich eine Volumvermehrung des Futters herbeiführte, so hätte die Menge des Stroh's folgerichtig wieder beschränkt werden müssen, und als dieses nicht geschah, verminderte sich der Milchertrag der Kühe, nicht etwa, weil die rohen Runkelrüben den gedämpften im Futterwerthe nachstanden, sondern weil das Volumen des Futters das gebührende Maß überschritten hatte, in Folge dessen die einzelnen Bestandtheile desselben von den Kühen nicht gehörig ausgenutzt werden konnten.

Es wird durch diese Fütterungsversuche vollständig bestätigt, was von E. Wolff zuerst durch genaue Zahlen nachgewiesen wurde, daß ein normales Futter für Milchkühe nicht allein genügenden Heuwerth besitzen, nicht allein die stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffe im passenden Verhältnisse enthalten, sondern daß dasselbe auch in Bezug auf das Volumen den Anforderungen der wiederkäuenden Thiere entsprechen muß; d. h. daß die Gesamtmenge der organischen Trockensubstanz des Futters weder unter ein gewisses Maß herabsinke, noch dasselbe überschreite, und daß der Gehalt des Futters an Nährstoffen und an Holzfaser in einem richtigen Verhältnisse stehe.

In denjenigen beiden Versuchsperioden (III. und Va.), in denen in

Bezug auf den Milchertrag die günstigsten Resultate erzielt wurden, betrug der Heuwerth des Futters 33 Pfd. auf 1020 resp. 1057 Pfd. Lebendgewicht, d. h. 3,23, resp. 3,12 Pfd. auf 100 Lebendgewicht der Kühe. Eine jede derselben verzehrte im täglichen Futter eine Gesamtmenge von 24,51 Pfd. organischer Trockensubstanz, darunter waren 14,68 Pfd. Nährstoffe, in denen das Verhältniß $Nh : Nl$ 1 : 5,66 betrug, und 9,83 Pfd. Holzfaser, so daß auf 1 Pfd. Holzfaser genau $1\frac{1}{2}$ Pfd. Nährstoffe kamen. Ohne Zweifel hätte den Kühen noch ein weit kräftigeres Milchfutter gereicht werden können; das gegebene möchte jedoch ein gutes, gedeihliches Futter repräsentiren, bei dem Kühe durchschnittlich einen mittleren Milchertrag geben und dabei im guten Nährzustande sich erhalten, ein Futter, bei dem Kühe von großer Milchergiebigkeit selbst einen hohen Milchertrag zu liefern vermögen, Kühe aber, die mehr durch Mastungsfähigkeit als durch Milchreichthum sich auszeichnen, durch raschen Fleischansatz dasselbe verwerthen. Die angeführten Zahlen stimmen sehr genau mit denen überein, die durch E. Wolff in zahlreichen Fütterungsversuchen auf der Versuchsstation Mödern für ein zweckmäßiges und richtig zusammengesetztes Futter für Milchkühe ermittelt worden sind.

Oidenstadt, im März 1859.

Aus dem Laboratorium der polytechnischen Schule zu Hannover.

Von Dr. A. Kraut.

1. Ueber die Bestimmung des Ammoniak in Ackererde; von Aug. v. Seesen.

Es ist bekanntlich in der letzten Zeit wiederholt Gegenstand der Erörterung gewesen, ein wie großer Theil des Stickstoffs, der bei der Analyse von Ackererden mit Natronlauge gefunden wird, als in der Erde fertig gebildetes Ammoniak anzusehen sei, und wieviel davon den organischen Substanzen des Bodens zugerechnet werden müsse. Diejenigen Chemiker, welche der Ansicht huldigen, daß der Culturboden einer Zufuhr von stickstoffhaltigen Verbindungen bedürfe um den höchsten Ertrag zu liefern und welche die Wirkung des Guano's und ähnlicher Compositio-
nen ihrem Gehalt an Ammoniaksalzen zuschreiben, stützen ihre Ansicht durch die Annahme, der Boden enthalte wenig fertig gebildete Ammo-

stickstoffverbindungen, vielmehr sei der größte Theil des bei der Verbrennung von Ackererden mit Natronkalk erhaltenen Ammoniak im Boden nicht als solches enthalten, sondern bei der Verbrennung aus dem Stickstoff organischer Verbindungen entstanden. So suchte man die von Liebig aus dem Stickstoffgehalte des Bodens abgeleiteten Argumente gegen die Nothwendigkeit einer Ammoniakzufuhr zu entkräften.

Es fehlte auch nicht an Versuchen für diese Ansicht experimentelle Beweise beizubringen. Man destillirte Ackererden mit Kalilauge und betrachtete das übergehende Ammoniak als die Gesamtmenge des fertig gebildeten. Aber von anderer Seite wurde gezeigt, daß diese Methode der Ammoniakbestimmung für Ackererden unzulässig sei, indem diese beim Destilliren mit Natronlauge nicht einmal das Ammoniak verlieren, welches sie in Berührung mit Ammoniak vermöge ihres Absorptionsvermögens unter Aufsicht des experimentirenden Chemikers aufgenommen haben. Die Methode hatte sich mithin als unbrauchbar erwiesen und bevor die Frage, wie viel fertig gebildetes Ammoniak eine Erde enthält, entschieden werden konnte, mußte eine andere exactere Methode aufgefunden werden.

Ein besseres Resultat als Destilliren mit Natronlauge schien Erhizen der Erden mit gebranntem Kalk zu versprechen. Um zuerst zu entscheiden, ob auf diesem Wege das der Erde hinzugefügte Ammoniak wieder entfernt werden kann, wurden folgende Versuche gemacht.

Ackererde — ein Gemenge verschiedener, stark thonhaltiger Erden, die von Eisenoxydul und kohlensauren Salzen frei waren — wurde gesiebt, durch Auswaschen mit destillirtem Wasser und Decantiren von salpetersauren Salzen befreit, im Wasserbade getrocknet und sorgfältig gemischt. Der wässrige Auszug der Erde reagirte sauer.

1. a. 1,5675 Gr. gaben mit Kupferoxyd im Sauerstoffstrom verbrannt 0,0945 Gr. Kohlensäure und 1,4735 Gr. Rückstand.

b. 1,9565 Gr. gaben 0,12 Gr. Kohlensäure und 1,839 Gr. Rückstand.

2. 1,061 Gr. bei Luftzutritt geglüht verloren 0,0625 Gr. an Gewicht.

3. 1,096 Gr. verloren bei 120° 0,019 Gr. Wasser.

4. a. 6,399 Gr. mit Natronkalk verbrannt lieferten Ammoniak, welches 4,09 Cubicc. der vorgelegten Säure sättigte. 1 Cc. dieser Säure war 0,0027104 Gr. Stickstoff gleichwerthig.

b. 6,027 Gr. gaben Ammoniak, das 3,86 Cubicc. derselben Säure sättigte.

Hiernach enthielt die Erde:

	a.	b.	Mittel.
Kohlenstoff	1,646	1,671	1,658 Proc.
Wasser		1,733	1,733 "
Stickstoff	0,1733	0,1735	0,173 "

und ergab einen Glühverlust von 5,87, 6,01 und 5,89, im Mittel von 5,92 Procent.

Ein Theil der untersuchten Erde wurde nun mit wässrigem Ammoniak getränkt, im Wasserbade getrocknet und wieder sorgfältig zerrieben und gemischt. Sie verlor jetzt beim Glühen nahezu ebensoviel an Gewicht, wie vor der Behandlung mit Ammoniak, nämlich 5,94 Proc. im Mittel zweier Bestimmungen.

3,5075 Gr. gaben beim Glühen mit Natronkalk Ammoniak, das 3,14 Cubicc. der vorgelegten Säure sättigte = 0,2426 Proc. Stickstoff.

Die Erde hatte also bei der Behandlung mit Ammoniak 0,0692 Proc. Stickstoff aufgenommen, der jedenfalls als Ammoniak vorhanden sein mußte. Es wurde nun versucht dieses Ammoniak durch Erhitzen mit gebranntem Marmor zu entfernen.

a. 3,9445 Gr. wurden mit etwa 2 Volum gebranntem Kalk im Tiegel gut gemischt, 24 Stunden auf 120° erhitzt, dann mit Natronkalk verbrannt. Das entwickelte Ammoniak sättigte 3,41 Cubicc. Säure, einem Gehalt der Erde an Stickstoff von 0,234 Proc. entsprechend.

b. 5,489 Gr. wurden ebenfalls mit gebranntem Marmor gemischt, 24 Stunden auf 120°, dann 48 Stunden auf 140° und zuletzt 5 Stunden auf 180 bis 200° erhitzt. Beim Verbrennen mit Natronkalk wurde Ammoniak erhalten, das 4,25 Cubicc. Säure sättigte, entsprechend 0,2074 Proc.

Der Erde war also Ammoniak zugesetzt entsprechend 0,0692 Proc. Stickstoff.

Davon waren nach der Behandlung mit gebranntem Kalk zurückgeblieben:

a. 0,0606 Proc. oder in Procenten des zugesetzten Stickstoffs 87,5 Proc.

b. 0,034 " " " " " " " " 49,2 "

Diese Bestimmungen zeigen deutlich, wie hartnäckig das Ammoniak von der Ackererde zurückgehalten wird. Es wurde von weiteren Versuchen mit gebranntem Kalk abgesehen und von nun an, und zwar mit besserem Erfolge, zu Pulver, gelöstes Kalkhydrat zum Austreiben des Ammoniaks angewendet.

a. 6,954 Gr. Erde hatten schon die Behandlung mit gebranntem Kalk (b) mit durchgemacht, wurden nun angefeuchtet, mehrere Stunden auf 120 bis 140° erhitzt, wieder angefeuchtet und nochmals erhitzt,

dann mit Natronkalk verbrannt. Das Ammoniak sättigte 3,75 Cubicc. Säure, entsprechend 0,1462 Proc. Stickstoff.

Bei den folgenden Versuchen wurde eine Säure angewandt, die schwächer war und von der ein Cubicc. 0,734 Milligr. Stickstoff entsprach.

b. 2,766 Gr. Erde wurden mit Kalkhydrat gemischt, erhitzt, angefeuchtet und wieder auf 120 bis 140° erhitzt, gaben dann Ammoniak, welches 5,45 Cubicc. Säure sättigte, = 0,1446 Proc. Stickstoff.

c. 2,8685 Gr. Erde, wie b behandelt, gaben Ammoniak = 5,82 Cubicc. Säure = 0,1485 Proc. Stickstoff.

Das zugesetzte Ammoniak war also bei dieser Behandlung völlig ausgetrieben, außerdem hatte die Erde noch Stickstoff verloren, vielleicht weil die stickstoffhaltigen Substanzen der Erde zum Theil verändert waren, wahrscheinlicher deshalb, weil die ursprüngliche Erde schon Ammoniak enthält.

Die ursprüngliche Erde enthielt 0,1734 Proc. Stickstoff,
nach d. Behandlung m. Kalkhydrat blieben zurück 0,1464 "

es mußten daher 0,027 Proc.

als fertig gebildetes Ammoniak in der Erde enthalten gewesen sein.

Die ursprüngliche Erde wurde nun ebenfalls mit Kalkhydrat behandelt und mit Natronkalk verbrannt:

a. 3,2725 Gr. gaben Ammoniak = 6,5 Cubicc. Säure = 0,1458 Proc. Stickstoff.

b. 2,734 Gr. gaben Ammoniak = 5,44 Cubicc. Säure = 0,14604 Proc. Stickstoff.

Durch Erhitzen mit Kalkhydrat war also der Stickstoffgehalt der Erde herabgedrückt, und ein, wie es scheint, constanter Theil des Stickstoffs zurückgeblieben. Ich muß vorläufig annehmen, der zurückgebliebene Stickstoff sei in anderer Form denn als Ammoniaksalz in der Erde enthalten gewesen und halte daher die beschriebene Methode für geeignet Ammoniak neben stickstoffhaltigen organischen Verbindungen in Ackererden zu bestimmen. Allerdings fehlt der directe Beweis für diese Annahme, aber es wird dieser sich erst dann führen lassen, wenn Mittel aufgefunden sind, eine ammoniakfreie und doch stickstoffhaltige Erde herzustellen, deren Beschaffenheit derjenigen der natürlichen Ackererden entspricht. Außerdem ist es möglich, daß frisch gedüngte Ackererden sich anders verhalten, wie die Veränderungen, welche organische Substanzen beim Erhitzen mit Kalkhydrat erleiden, nach ihrer Natur verschieden sein müssen und gewiß in einzelnen Fällen Austreten von Stickstoff zur Folge haben werden.

Schließlich mag noch erwähnt werden, daß nach den angeführten Bestimmungen die Erde auf 1 Th. Stickstoff 11,3 Th. Kohlenstoff, oder auf 1 Aeq. Stickstoff 26,5 Aeq. Kohlenstoff enthält, nach Abzug des beim Erhitzen mit Kalkhydrat fortgegangenen. Ein solches Verhältniß ist kein an und für sich unwahrscheinliches.

Literarischer landwirthschaftlicher Jahresbericht für 1858.

Zusammengestellt von Prof. Wilh. Wiede.

Schriften allgemeinen Inhalts.

- Bado**, Frhr. L. v., Spaziergänge eines Lehrers mit seinen Schülern ob. Gespräch ü. landwirthschaftl. Gegenstände. Zum Gebrauch f. deutsche Volksschulen. 2 Bbchn. 16. (IV u. 125 S.) Frankfurt a. M., Brönnner, cart. (h) 6 ng
- Baumstark**, Geh. Reg.-R. Prof. Dir. Dr. C., Einleitung in d. wissenschaftliche Studium der Landwirthschaft. Wirklich gehaltene Vorlesungen. Als Anh.: Historisch-statistische Nachricht ü. den Besuch der Academie Gbena seit ihrer Eröffnung, und Namensverzeichnis aller ihrer Studierenden seit dem J. 1835. gr. 8. (VIII u. 143 S.) Berlin, G. Reimer. geh. $\frac{2}{3}$ p
- Baur**, Prof. Dr. Frz., Lehrbuch der niederen Geodäsie, vorzüglich f. Forstwirthe, Cameralisten u. Oeconomen, so wie z. Gebrauche auf niederen technischen Lehranstalten. Bearb. u. leichtfaßl. dargestellt. Mit 226 in den Text gedr. Fig. (in Holzschn.) u. 1 lith. Taf. (in qu. 4.) gr. 8. (XII u. 485 S.) Wien, Braumüller. geh. n. 3 p
- Boschulte**, Geometer W., und Land-Commissär G. W. v. **Bonstedt**, die Melioration des Wiegebruchs. Gutachten ü. die zweckmäßigste Einricht. u. den landwirthschaftl. Nutzen der Reinebewässerung d. Wiegebruchs. Mit 11 Anlagen. gr. 8. (VIII u. 116 S. m. 6 lith. Karten in qu. Fol. u. gr. Fol.) Hannover, Schmorl u. v. Seefeld. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ p
- Dittmann**, Geo. Frdr., vollständige Anweisung zur Kenntniß u. zum vortheilhaften Betriebe der schleswighschen u. holsteinischen Landwirthschaft. 3. verm. u. verb. Aufl. Mit in den Text gedr. Holzschn. gr. 8. (XXX u. 602 S. mit 1 Holzschntaf. in qu. gr. 4.) Altona, Hammerich. geh. 3 p
- Dunder's** landwirthschaftl. Bibliothek. Hrsg. v. Dr. C. Schneitter. 1. u. 2. Bd. 8. Berlin 1857, Besser's Berl. Zu Leinw. geb. n. 1 $\frac{1}{6}$ p
 Inhalt: 1. Die Tiefkultur, ihre Vortheile, die verschiedenen Methoden und die dazu nöthigen Geräte, insbesondere die Pflasterische Tiefkultur des Marquis v. Tveddale (nach H. Stephens) bearb. d. Civil-Ingem. Dr. C. Schneitter. Mit eingedr. Holzschn. (VII u. 80 S.) n. $\frac{1}{2}$ p . 2. Die Benutzung der menschl. Ausscheidungen und der thierischen Abfälle in der Landwirthschaft. Ein Beitrag zur allgem. Düngelehre v. Ober-Inspr. Wlb. Sahn. Mit (eingedr.) Holzschn. (VIII u. 164 S.) n. $\frac{2}{3}$ p
- Faas**, Dr. A. A., Kern der Erfahrungen auf dem Gebiete der Haus- u. Feldwirthschaft. Ein Wegweiser durch die Arbeit z. Wohlstande 8. (VII u. 224 S.) Leipzig 1859, Hübner in Comm. geh. $\frac{2}{3}$ p
- Famm**, Dr. Wilh., landwirthschaftliche Silberbogen. Nr. 3. qu. Imp.-Fol. mit eingedr. Holzschn. Leipzig, Thomas. (h) n. 2 ng ; color. (h) n. $\frac{1}{3}$ p
 Inhalt: Obkbbau. Nr. 1.
- Farstlein**, Dir. Prof. Dr. Eb., Fortschritte in der englischen u. schottischen Landwirthschaft. 2 Abth. A. u. b. L.: Vom engl. u. schottischen Ackerbau. Tiefkultur. Erstirpator. Weizen- u. Hopfenbau. Nebst 4 (lith.) Taf. Abbildg. (in gr. gr. 4.) 2. verb. u. verm. Aufl. gr. 8. (X u. 213 S.) Bonn, Marcus. geh. n. 1 p 4 ng

- Secke**, Prof. W., die Forstwirtschaftslehre f. Landwirthe, Studierende an landwirthschaftl. Lehranstalten u. alle diejenigen, welche sich in den Grundzügen dieser Wissenschaft unterrichten wollen. Lex.-8. (VI u. 179 S.) Wien, Braumüller. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Seisler**, Pfr. Fr. G., Leitfaden zum Unterricht in der Landwirthschaft f. die deutschen Schulen. gr. 8. (IV u. 39 S.) Augsburg, Schmid's Verl. geh. n. 2 $\frac{1}{2}$ ₰
- Selmes**, Gynn.-Oberl. Jos., das Wetter u. die Wetterprophезierung. Ein Cyclus meteorologischer Vorträge f. Gebildete. Lex.-8. (XII u. 252 S.) Hannover, Hahn, geh. 1 $\frac{1}{6}$ ₰
- Strünig's**, Dr. Joh. Geo., ökonomisch-technologische Encyclopädie. Früher fortgesetzt v. Frdr. Jakob u. Heinr. Gust. Floerke, jetzt v. C. D. Hoffmann. 242 u. letzter Thl. Mit 1 (lith.) Kpt. [Geh.-R. Dr. Angelstein] 8. (XII u. 468 S.) Berlin. Litfass. Subscr.: Pr. baar (h) n. n. 3 $\frac{1}{2}$ ₰
- Landwirth**, der, in seinen monatlichen Verrichtungen, od. Darstellung d. gewöhnlichsten Deconomie-Geschäfte in ihrer monatl. Reihenfolge. Ein Handbuch f. angehende Landwirthe u. Gutsbesitzer, besonders f. solche, welche die Landwirthschaft nicht praktisch erlernt haben. Von e. prakt. Deconomen. 4. verm. Aufl. gr. 8. (X u. 336 S.) Weimar, Voigt. geh. 1 $\frac{1}{6}$ ₰
- Seebach**, landwirthschaftliches, f. die oberste Klasse d. Elementarschule, nebst Aufgaben zur Uebung im Aufsatz u. Rechnen auf dem Gebiete d. Landwirthsch. gr. 8. XVI. u. 224 S.) Wln u. Neuh. Schwann. geh. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Söbe**, Dr. William, Dorfgeschichten u. Lebensbilder aus Feld u. Haus zur Belehrung üb. Land- u. Hauswirthschaft u. zur Befördr. der Ortswohlfahrt u. Ortsverschönerg. (In 5 Bdn.) I. (Bdn.) gr. 16. Berlin, C. Heymann, cart. n. 18 $\frac{1}{2}$ ₰
- Inhalt: Jacob der erfahrene Ackermann. Eine anregende Erzähl. (X u. 302 S.)
- Wagenerstedt**, Pfr. Dr. Adf. Frdr., Bilder aus der römischen Landwirthschaft. Für Archäologen u. wissenschaftl. gebildete Landwirthe nach d. Quellen bearb. u. hzsg. I. (Bd.) A. u. b. T.: Der Weinbau der Römer. gr. 8. (224 S.) Sondershausen, Cappel. geh. 24 $\frac{1}{2}$ ₰
- Mertens**, Amtm. J. u. Administ. F. **Giedentopf**, Anleitung zur rationellen Einrichtung u. Bewirthschaftung v. Bauerhöfen u. kleinen Landgütern. Zwei Abhandlungen. Mit e. gekrönten Preiskrift v. Oberboniteur A. Heinecke 8. (XVI u. 129 S.) Hildesheim, Gerstenberg. geh. 12 $\frac{1}{2}$ ₰
- Meier**, J. G., der rationelle Pflanzenbau. 2. Thl. A. u. b. T.: Populäre prakt. Geometrie u. die Gutskation. Leicht verständl. Anleitg., ohne mathemat. Vorkenntnisse alle gewöhnlich vorkommenden Vermessungen, Theilgn., Nivelirgn., mit einfachen Instrumenten selbst anzuführen zc. Für Land- u. Forstwirthe, Beamte auf dem Lande zc. Mit 14 (lith.) Taf. Zeichnng. z. Uebersicht der wichtigsten europäischen Längen-, Flächen- u. Körpermaße, reducirt auf preuß. Maß u. pariser Linien m. e. Taf. Maße in natürl. Größe. Lex.-8. (XIV u. 207 S.) Erlangen, Enke's Verl. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰ 18 $\frac{1}{2}$ n. 2 $\frac{1}{2}$ 4 $\frac{1}{2}$ ₰
- Mittel u. Recepte**, geprüfte u. bewährte. f. Landwirthe. 1 Bog. in Fol. Leipzig, Wengler. Verflebt. baar 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Nechmann**, geh. Oberbaurath Heinr. Frhr. v., Geschichte der Gemeinde Wiesenbrunn u. d. Bauers Georg Fromholz. Die durch e. lehrreiches Beispiel beantwortete Frage: Wie kann e. Bauerngemeinde durch Vervollkommnung ihres Ackerbaues, ihrer Hauswirthschaft, ihrer Schule, ihrer Armenpflege u. ihrer übrigen Gemeindeanstalten wohlhabend, reich u. in jeder Hinsicht glücklich werden. 2 Thl. (Schluß.) gr. 8. (IV u. 279 S.) München 1857, Palm in Comm. geh. (h) n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Pinsert**, Frdr. Aug., der speculirende Landwirth in der Bewirthschaftung d. Güter und Grundstücke, entsprechend den hohen Kauf- und Pachtzinsen der Gegenwart. gr. 8. (VIII u. 399 S.) Leipzig 1859, Baumgärtner. geh. 1 $\frac{1}{2}$ ₰ 18 $\frac{1}{2}$ ₰
- Poggendorff**, P. A., die Landwirthschaft in Belgien. Reisefrüchte aus den Monaten April, Mai und Juni 1856 zugleich als Handbuch u. Wegweiser f. reisende Landwirthe zusammengestellt. Beantwortet vom wirkl. Geh. Kriegs-R. Menckel. Mit 6 Steinbildern. (in 8., 4. u. qu. 4.) 8. (XV u. 173 S.) Leipzig, Barth. geh. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Schnee**, G. H., der angehende Pächter. Ein Handbuch f. Cameralisten, Gutsbesitzer, Pächter zc., worin das Werthverhältniß d. Bodens; die verschiedenen Feld-Eintheilgn. u. Wirthschaftsarten; übliche Besamung u. Ernte-Ertrag zc. nach richti-

- gen Erfahrgn. in gebrängter Kürze dargestellt werden. 6. Aufl. völlig umgearb. v. Ernst Stöckhardt, u. Abph. Stöckhardt. A. u. b. L.: Der angehende Pächter. Die wichtigsten Lehren aus Praxis u. Wissenschaft f. den angehenden Landwirth zusammengefaßt. v. Ernst Stöckhardt, u. Abph. Stöckhardt. gr. 8. (XIX u. 474 S.) Braunschw. 1859, Schwetsche u. Sohn. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ 24 ngr
- Schnee's**, G. H., Handbuch der Landwirthschaft in alphabetischer Ordnung. Neu bearb. v. Architekt Prof. Ahlburg, Pfr. Dzierzon, Pfr. Fischbach, Prof. Dr. Langenthal, Garteninsp. Lucas, Prof. P. Müller, Prof. Dr. Rueff, Dr. Stohmann u. Wiesenbaumstr. Vincent. Mit zahlr. Illust. (in eingedr. Holzschn.) 3. Lfg. gr. 4. (1. Bd. Sp. 193—288.) Braunschweig, Schwetsche u. Sohn. geh. (a) n. 18 ngr
- Schneider**, Lehr. H. R., die Landwirthschaft in ihrem ganzen Umfange. In populären Briefen nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft dargestellt für Landwirth, Lehrer u. Gemeindevorstände. 2. Bd. A. u. b. L.: die Viehzucht in ihrem ganzen Umfange. gr. 8. (XI u. 304 S.) Frankfurt a. M., Sauerländer's Verl. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ (1. 2.; n. 2 $\frac{1}{2}$ S.)
- Schoedler**, Frdr., die Chemie der Gegenwart in ihren Grundzügen u. Beziehungen zu Wissenschaft u. Kunst, Gewerbe u. Ackerbau, Schule u. Leben. Für Gebildete aller Stände dargestellt. Mit zahlreich in den Text gebr. Holzschn. 3. umgearb. u. sehr verm. Aufl. gr. 8. (XV u. 452 S. m. 1 Holzschn.) u. 1 lith. Grundriß in gr. 8. u. qu. Fol.) Leipzig 1859, Brodhaus. geh. n. 2 $\frac{1}{2}$; cart. n. 2 $\frac{1}{2}$ S
- Schwerdt**, Heinr., die Goldquelle oder: der Landwirth auf d. Wege d. Fortschritts. Eine Erzählung für's Volk als Beitrag zur zeitgemäßen Hebung der Landwirthschaft. 8. (IV u. 336 S.) Leipzig 1859, Neumeister. geh. n. $\frac{5}{8}$ S; cart. n. $\frac{6}{8}$ S
- Schwarzlose**, G. J., Friedrich G. Schulze, Stifter und Director d. landwirthschaftlichen Instituts zu Jena u. seine Bestrebungen auf dem Gebiete der Nationalökonomie und Landwirthschaft. gr. 8. (40 S.) Berlin, Boffelmann. geh. n. 6 ngr
- Sehrs**, Carl v., zur Frage der Colonisation im Innern d. Landes, allen Vaterlandsfreunden gewidmet. gr. 8. (29 S.) Hannover, Kniep jun. geh. $\frac{1}{6}$ S

Zeitschriften.

- Agriculturist**, amerikanischer. Eine Zeitschrift zur Belehrung aller Volksklassen, welche in der Bodencultur theilhaftig sind. Hrsg.: Orange Judb. 17. Bb. Jahrg. 1858. 12 Nrn. gr. 4. (a 4. B. m. eingedr. Holzschn.) New-York, Westermann u. Comp.) Halbjährlich n. 1 $\frac{1}{2}$ S
- Antsblatt** für die landwirthschaftlichen Vereine, zugleich Organ f. die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen des Königr. Sachsen. Hrsg. v. Geh. Reg. R. Dr. Reuning. 6. Jahrg. 1858. 12 Nrn. (B.) gr. 8. Dresden, Schönfeldt. n. n. 9 $\frac{1}{2}$ ngr
- Annalen** der Landwirthschaft in den Königl. Preuß. Staaten. Hrsg. vom Präsidium d. Königl. Landes-Ökonomie-Collegiums u. red. v. dem Gen.-Secr. desselben Land.-Ökon.-R. Dr. Lüdersdorf. 33. u. 34. Bb. 17. Jahrg. 1859. 12 Hfte. gr. 8. (1. Hft. 84 S.) Berlin, Boffelmann. n. 4 S
- Bauernzeitung**, Schweizer. Organ d. Vereins schweizerischer Landwirth. [Der „Schweizer Bauernzeitung“ 5., des „Vereinsblattes“ 1. Jahrg.] 1858. 52 Nrn. ($\frac{1}{2}$ B.) gr. 4. Aarau, Christen. n. 1 $\frac{1}{2}$ S
- Blätter** des Landwirthschaftlichen Vereins im Fürstenth. Waldeck. (14.) Jahrg. 1858. 12 Nrn. (B.) 4. Mengershausen. (Arolsen, Speyer.) n. 1 $\frac{1}{2}$ S
- Blätter**, Ellwanger landwirthschaftliche. Zugleich Organ f. landwirthschaftl. Fortbildungsschulen. Red.: Oekonomierath Walcher. Jahrg. 1858. 24 Nrn. ($\frac{1}{2}$ B.) mit Beilagen. 4. Ellwangen, Hef. baar 1 $\frac{1}{2}$ S
- Centralblatt**, landwirthschaftliches, f. Deutschland. Repertorium der wissenschaftl. Forschungen u. prakt. Erfahrgn. im Gebiete der Landwirthschaft. Hrsg. v. Dr. A. b. f. Willb. a. 6. Jahrg. 1858. Supplement: Eldenaer Archiv für landwirthschaftl. Erfahrungen u. Versuche. 1857. III. gr. 8. (112 S.) Berlin, Boffelmann. geh. n. $\frac{6}{8}$ S
- Dorfzeitung**, preussische landwirthschaftliche, Hrsg. v. d. Verein prakt. Landwirth unter Red. v. Frz. Nomad [Def. Nath Nothe.] 2. Jahrg. 1858. 24 Nrn. (a 1—1 $\frac{1}{2}$ B.) gr. 4. Berlin, Boffelmann. Vierteljährlich n. $\frac{1}{2}$ S
- Grundgrube**, die, ein Wochenblatt f. die prakt. Erfahrungen und neuen Entdeckungen auf dem Gebiete der Haus-, Land- und Forstwirthschaft, des Obst- u. Wein-

- baues u. der Gärtnerei in allen ihren Zweigen. Hrsg. im Verein m. prakt. Fachmännern v. Dr. A. Rau u. 4. Jahrg. 1858. 52 Nrn. ($\frac{1}{2}$ B.) Mit Beilagen. gr. 4. Grönlagen, Palm's Verl. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Hamm's**, Dr. Wilh., agronomische Zeitung. 13. Jahrg. ob. Neue Folge. 7. Jahrg. 1858. 52 Nrn. (2 B. m. eingedr. Holzschn.) gr. 4. Leipzig, Expedition. (Ph. Reclam jun.) n. 8 ₰
- Journal** für Landwirtschaft. Im Auftrage d. Centralausschusses der Königl. Hanoverschen Landwirtschafts-Gesellschaft u. unter Mitwirkung der landwirthschaftl. Academie Göttingen-Weende hrsg. v. Dr. W. Henneberg. Neue Folge. 1. Bd. (ber ganzen Reihe 6. Jahrg.) 12 Hfte. gr. 8. (1. Hft. 64 S. mit 1 Steintaf. in qu. Fol.) Göttingen, Dieterich. n. 3 ₰
- Landwirthschafts-Blatt** f. das Herzogth. Oldenburg. Hrsg. vom Centralvereine der Oldenburg. Landwirthschafts-Gesellschaft. Red.: Oberlehr. J. B. Osterb. 6. Jahrg. 1858. 26 Nrn. (B.) gr. 4. Oldenburg. (Stalling.) n. 1 $\frac{1}{4}$ ₰
- Mittheilungen** der Kaiserl. freien ökonomischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Jahrg. 1858. 6 Hfte. gr. 8. (1. u. 2. Hft. 464 S. m. eingedr. Holzschn. u. 4 Steintaf. in gr. 8. qu. gr. 4.) St. Petersburg, Leipzig, R. Hoffmann. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Mittheilungen** des landwirthschaftlichen Central-Vereins f. Schlesien. Hrsg. v. d. Vereins-Vorstande, red. von dem Vereins-Schr. Geh. Reg.-R. v. Götz. 9. Hft. gr. 8. (III u. 151 S.) Breslau, Mar u. Comp. in Comm. n. 12 ngr
- Mittheilungen**, landwirthschaftliche. Zeitschrift der Königl. höheren landwirthschaftl. Lehranstalt und der damit vereinigten landwirthschaftl. Versuchstation zu Poppelsdorf. Im Verein m. den Lehrern an derselben hrsg. v. Dr. Hartstein. 1. Hft. Mit 1 (Lith.) Taf. Abbildgn. (in qu. gr. 4.) gr. 8. (VI u. 134 S.) Bonn, Marcus. n. 2 $\frac{1}{2}$ ₰
- Mittheilungen** über Haus-, Land- u. Forstwirthschaft. Hrsg. v. der landwirthschaftl. Gesellschaft d. Kantons Aargau. [15. u. 16. Jahrg.] 1857 u. 1858. 26 Nrn. ($\frac{1}{2}$ — 1 B.) gr. 8. Aarau, Christen. 2. Jahrg. n. 22 ngr
- Mittheilungen**, landwirthschaftliche, der Neuhaubensleben-Loburg-Debitfelde-Güter Vereine. Hrsg. von den Vorständen derselben. 8. Jahrg. 1858. 12 Nrn. (B.) Mit Steintaf. gr. 8. Neuhaubensleben, Eyraud. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Mittheilungen** des Vereins f. Land- u. Forstwirthschaft im Herzogthum Braunschweig. Nr. XXV. Für d. J. 1857. gr. 8. (L u. 141 S.) Braunschweig, Leibrod in Comm. geh. n. 2 $\frac{1}{2}$ ₰
- Mittheilungen**, landwirthschaftliche. Eine Monatschrift (als Fortsetzung des landwirthschaftl. Wochenblatts) red. v. Ed. Hellm. Freyberg. 5. Jahrg. 1858. 12. Hfte. (2 B.) gr. 8. Baselwald, Braune in Comm. n. 2 ₰
- Monatschrift**, landwirthschaftliche. Hrsg. vom Hauptdirectorium der Pommerischen ökonom. Gesellschaft u. red. von d. Gen.-Schr. Dr. F. Birner. (7.) Jahrg. 1858. 12 Hfte. gr. 8. (1. Hft. 37 S.) Stettin, Grapmann's Verl. n. 1 ₰
- Vorwärts**, Monatschrift f. Landwirtschaft u. Gewerbe, hrsg. v. Prof. Dr. Wilib. Artus u. Dr. E. F. Müller. 3. Jahrg. 1858. 2 Bde. oder 12 Hfte. (2 B. m. Abbildgn.) Per.-8. Erfurt, Bartholomäus 3 ₰
- Wochenblatt** der Land-, Forst- u. Hauswirthschaft f. den Bürger u. Landmann. Hrsg. von der k. k. patriotisch-ökonom. Gesellschaft im Königr. Böhmen. Red.: Alois Worosch. 9. Jahrg. 1838. 52 Nrn. (B. m. eingedr. Holzschn.) gr. 4. Prag. Calve'sche B. in Comm. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Wochenblatt**, praktisches. Allgemeine deutsche landwirthschaftliche Zeitung. Zunächst f. Norddeutschland. Hrsg. u. red. v. Karl Stein. 23. Jahrgang. 1858. [Des Prakt. Landwirths. 6. Jahrg.] 52 Nrn. ($\frac{1}{2}$ B.) gr. 4. Neubrandenburg, Brunslow. n. 3 $\frac{1}{2}$ ₰
- Wochenblatt** für Land- u. Forstwirthschaft. Hrsg. v. der k. Württemb. Centralstelle f. die Landwirtschaft. Red.: Prof. Kiedde. Jahrg. 1858. 52 Nrn. ($\frac{1}{2}$ B.) Mit Beilagen u. Lith. gr. 4. Stuttgart, Cotta. n. 28 ngr
- Wochen-Blatt**, landwirthschaftliches f. Neu-vorpommern u. Rügen. Red.: Administrator Rohde. (3.) Jahrg. 1858. 52 Nrn. (B.) gr. 4. Greifswald, (Rohde's Verl.) n. 2 ₰
- Wochenchrift**, gemeinnützige. Organ f. die Interessen der Technik, d. Handels, der Landwirtschaft und der Armenpflege, hrsg. v. d. Dir. d. polytechn. Vereins zu Würzburg u. dem Kreis-Comité d. landwirthschaftl. Vereins v. Unterfranken

- u. Aschaffenburg. Red.: f. den techn. Thl. Fr. A. Hubertl, f. den landwirthsch. Prof. Dr. Bauer. 8. Jahrg. 52 Rrn. (à $\frac{1}{2}$ — 1 B.) gr. 8. Würzburg, (Stadel.) n. n. $\frac{1}{2}$ ₰
- Zeitschrift des landwirthsch. Central-Vereins der Provinz Sachsen.** Red.: Dr. Stadelmann. 15. Jahrg. 1858. 12 Rrn. (à $\frac{1}{2}$ — 2 B.) gr. 8. Halle, Heydemann in Comm. n. 1 ₰
- Zeitschrift des landwirthsch. Vereins f. Rheinpreußen.** Hrsg. vom landwirthsch. Vereine für Rheinpreußen, red. durch J. R. G. Thilman. 26. Jahrg. 1858. 12 Rrn. (à 2—3 B.) Mit „Beiblatt f. den kleineren Bauernstand.“ 12 Rrn. ($\frac{1}{2}$ B.) gr. 8. Coblenz, (Bonn, Habicht.) n. $\frac{1}{6}$ ₰
- Zeitschrift des landwirthsch. Vereins in Baiern.** (48. Jahrg. d. Centralblattes.) Jahrg. 1858. 12 Hfte. (à 3—5 B.) gr. 8. München, Franz. baar n. n. $\frac{2}{3}$ ₰
- Zeitschrift, schweizerische, f. Landwirtschaft.** Organ d. Vereines f. Landwirtschaft und Gartenbau im Kanton Zürich, unter Mitwirkg. mehrerer Landwirthe hrsg. v. Dir. Dängeli. 13. Jahrg. 1858. 12 Rrn. (B.) gr. 8. Zürich, Meyer u. Zeller's Verl. n. 28 ngr
- Zeitschrift für deutsche Landwirthe.** Hrsg. v. Prof. Ernst Stöckhardt. 9. Jahrg. 1858. 12 Hfte. (à 32 S.) Mit Abbildgn. hoch 4. Leipzig, G. Wigand. n. $\frac{2}{3}$ ₰
- Zeitung, allgemeine landwirthschaftliche.** Organ f. Feld- und Gartenbau. Forstwesen u. Obstbaumzucht zc. Hrsg. v. Herm. Grop. 2. Jahrg. 1858. 52 Rrn. gr. 4. Leipzig, Wallerstein. Vierteljährlich n. $\frac{1}{2}$ ₰
- Zeitung, allgemeine, f. die deutschen Land- u. Forstwirthe.** Unter vielfelt. Mitwirkung hrsg. v. Doc. Dr. Thdr. Kerndt. 35. Jahrg. 1858. 52 Rrn. (B. m. eingedr. Holzschn.) gr. 4. Leipzig, Gebhardt u. Reiskand in Comm. Halbjährlich n. 2 ₰
- Zeitung, allgemeine Land- und Forstwirtschaftliche.** Hrsg. v. der k. f. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien. Red. v. Prof. Dr. Jos. Arenstein. 8. Jahrg. 1858. 52 Rrn. (à 1—2 B. m. eingedr. Holzschn.) Mit Beilagen. hoch 4. Wien, Gerold's Sohn in Comm. n. 4 ₰
- Zeitung für Landwirthe.** Zur Förderung der Land- u. Hauswirthschaft in ihrem gesammten Umfange. Hrsg. u. Red.: Jos. Janisch. 1. Jahrg. 1858. 52 Rrn. (à 1— $\frac{1}{2}$ B.) Imp. 4. Pest, Osterlamm in Comm. Vierteljährlich baar n. n. $\frac{2}{3}$ ₰
- Zeitung, landwirthschaftl., f. Nord- u. Mitteldeutschland.** Hrsg. v. Dr. E. Schneitler. 4. Jahrg. 1858. 52 Rrn. (B. m. eingedr. Holzschn.) Mit: Landwirthschaftl. Anzeiger. 26 Rrn. ($\frac{1}{2}$ B.) gr. 4. Berlin, Besser's Verl. n. 2 ₰ 4 ngr
- Zeitung, neue landwirthschaftliche.** Hrsg. unter Mitwirkung mehrerer landwirthsch. Vereine vom Amtsrath Gumprecht. 7. Jahrg. 1858. 12 Hfte. 4. (1 Hft. 32 S.) Glogau, Flemming. Vierteljährlich $\frac{1}{2}$ ₰

Verichte. Jahresberichte. Kalender.

- Bauernfreund.** Illustirter landwirthschaftlicher Kalender f. Kurhessen. Ein Schreib- u. Notizbuch auf d. J. 1859. Hrsg. v. Landesök.-R. Wendelstadt. 4. Jahrg. 8. (IV u. 188 S. m. eingedr. Holzschn.) Cassel 1859. (Göttingen, Wigand.) geb. n. $\frac{1}{3}$ ₰
- Bericht, amtlicher, üb. die XIX. Versammlung deutscher Land- u. Forstwirthe zu Coburg vom 30. Aug. bis 5. Sept. 1857.** Hrsg. v. deren I. Geschäftsführer E. Deyßing. gr. 8. (VIII u. 467 S.) Coburg, Meusel u. Sohn in Comm. geb. n. 2 ₰
- Berichte, landwirthschaftliche.** Hrsg. v. Fhrn. L. v. Babo. (4.) Jahrg. 1858. 24 Rrn. ($\frac{1}{2}$ B.) gr. 8. Heidelberg, Groos'sche Univ.-B. n. $\frac{1}{2}$ ₰
- Jahresbericht der königl. landwirthschaftlichen Central-Schule zu Weyhestein pro 1857/58.** Mit e. Programme: die physikalischen Eigenschaften der Erdbarten v. dem Lyc.-Prof Dr. Meister. gr. 8. (V u. 84 S.) Freising, (Wölfl.) geb. n. $\frac{1}{3}$ ₰
- Jahresbericht üb. d. Untersuchungen u. Erfahrungen auf dem Gebiete der landwirthschaftlichen Pflanzenproduction 1855 u. 1856.** In Verbindg. mit Dr. C. Kraut u. Dr. F. Stohmann bearb. v. Dr. W. Henneberg, I. Abth. [Abdr. a. d. Journ. f. Landwirthsch.] gr. 8. (324 S.) Göttingen, Dieterich. geb. n. $\frac{1}{2}$ ₰

- Kalender**, illustrirter, f. die deutschen Haus- und Landwirthe auf das J. 1859. Begründet u. hrsg. v. Dr. William Lbbe. 1. Jahrg. 8. (LXXX u. 220 S. m. eingedr. Holzschn.) Leipzig, D. Wigand. In engl. Einb. n. $1\frac{1}{2}$ ₰; m. schf. Stempel n. $16\frac{1}{2}$ ₰
- Kalender**, landwirthschaftlicher, f. Frauen auf d. J. 1859. 2 The. 16. (X u. 344 S. m. 1 Chromolith.) Berlin, Vosselmann. In engl. Einb. mit Goldschn. u. geh. n. 28 ₰
- Lbbe**, Doc. Dr. William, Jahres-Bericht üb. die Fortschritte der gesammten Land- u. Hauswirthschaft u. der einschlagenden technischen Gewerbe u. Hülfswissenschaften b. J. 1857. 1. Jahrg. Ver.-8 (VIII u. 138 S.) Leipzig, D. Wigand. geh. n. $2\frac{1}{2}$ ₰
- Mentzel u. v. Lengerke's** verbesserter landwirthschaftlicher Hilfs- u. Schreth-Kalender auf d. J. 1859. Hrsq. v. Geh. Kriegs-R. O. Mentzel u. Landes-Oekon.-R. Dr. Luedersdorff. 2 The. gr. 16. (CCXIII u. 427 S. m. eingedr. Holzschn.) Berlin, Bosselmann. In Leinw. geb. und geh. n. $\frac{3}{4}$ ₰; durchschossen n. $27\frac{1}{2}$ ₰ — In Leder geb. u. geh. n. $27\frac{1}{2}$ ₰ durchschossen n. 1 ₰
- Schl**, Decon.-R. E., dritter Bericht üb. das Versuchsfeld zu Frankenselde u. alle dort in den J. 1855 u. 1856 ausgeführten comparativen Versuche. gr. 8. (VIII u. 240 S. m. 26 Tab. in gr. 4. u. qu. gr. Fol.) Berlin, Vosselmann. geh. n. $2\frac{1}{2}$ ₰ (1—3.: n. $6\frac{1}{2}$ ₰
- Pins-Kalender** f. d. J. 1859, zugleich ein kathol. Hausbuch f. Haus- u. Landwirthschaft, Erbauung u. Unterhaltung. Verfaßt v. geistl. R. Pfr. Ant. Semlitsch. Mit dem (lith.) Portr. Sr. k. k. Hoh. d. Hrn. Ferdinand Mar. Erzherzog v. Oesterreich, Vice-Admiral der k. k. Marine. 5. Jahrg. Ver.-8. (LXXVI u. 80 S.) Wien 1859, Wendelin. cart. n. $\frac{1}{2}$ ₰
- Schneider**, (Gym.-Lehr.) H. R. Jahresbericht d. landwirthschaftlichen Bildungs- u. Versuchs-Vereins zu Oßbosen. Statutengemäß veröffentlicht. gr. 8. (88 S.) Worms 1857, Schmitt. geh. n. $\frac{1}{4}$ ₰
- zweiter Jahresbericht. gr. 8. (VIII u. 95 S. m. 1 Tab. in qu. Imp.-Fol.) Frankfurt a. M. Sauerländer's Verl. $12\frac{1}{2}$ ₰
- Bereinschrift**, schriftliche landwirthschaftliche. Red. v. J. G. Elzner. 5. Jahrg. 1858. 6 Doppelstf. gr. 8. (1 Doppelstf. 96 S.) Glogau, Flemming. halbjährlich n. $\frac{1}{2}$ ₰
- Verhandlungen** des Vereines zur Beförderung der Landwirthschaft in Sondershausen, zunächst f. die Mitglieder d. Vereins red. u. hrsg. v. Pfr. Dr. A. F. Raugerstedt. 13. Jahrg. gr. 8. (332 S.) Sondershausen, Cappel. geh. 21 ₰
- Wirthschafts-Kalender**, neuer, auf das gemeine Jahr 1859, hrsg. v. der k. k. patriotisch-ökonom. Gesellschaft im Königr. Böhmen. 8. (96 S. m. eingedr. Holzschn. u. 1 Holzschntaf.) Prag, Haase Söhne. geh. n. 4 ₰
- derselbe, auf d. J. 1859. Der astronom. Theil ist bearb. vom Hrn. Dir. Prof. Dr. Jos. G. Böhm. Mit Ausnahme der ökonom. Aufsätze red. v. Frz. Klutschak. 4. (126 S. m. 1 Holzschntaf.) Ebb. geh. $\frac{1}{4}$ ₰
- Beide Ausgg. sind auch in böhmischer Sprache zu gleichem Preise erschienen.
- Zeiter**, Reg.-R. Dr. E., die Wirksamkeit der landwirthschaftlichen Vereine d. Großherzogth. Hessen u. deren Centralbehörde v. 1831—1856. Ver.-8. (VIII u. 292 S. m. Anlagen 252 S. u. 3 Tab. in qu. Fol.) Darmstadt 1857, Jonghaus. geh. n. 2 ₰

Pflanzenkultur.

1. Schriften allgemeinen Inhalts.

- Appelins**, Carl, Leitfaden zur Behandlung d. Samen, welche in den Verzeichnissen des Verf. offerirt werden. 4. (116 S.) Erfurt 1857, (Otto.) geh. n. $\frac{1}{2}$ ₰
- Berichte** über neuere Nutzpflanzen, insbesondere üb. die Ergebnisse ihres Anbaues in verschiedenen Theilen Deutschlands. Hrsg. v. Mez u. Comp. Jahrg. 1858. gr. 8. (VIII u. 123 S.) Berlin, Vosselmann. geh. n. 12 ₰
- Ente-Errag**, der höchste. Beschreibung e. neuen u. bewährten Culturmethode d. Weizens und anderer Feldfrüchte, bei welcher weit höhere Erträge erzielt werden als bei dem gewöhnlichen Anbau derselben. Ausb. Engl. nach der 14. Aufl. des Orig. Durchgeseh. u. mit e. Vorwort begleitet v. Dr. William Lbbe. 2te

unveränd. (Titel-)Auff. br. 8. (51 S.) Leipzig (1856) 1859, Neumeister. geb.
n. 1/4 S.

Reyer, J. G., der rationelle Pflanzenbau. 4. Thl.: A. u. b. I.: Die landwirthschaftl. Nutzpflanzen. Handelspflanzen. Ihre Kultur, Eigenschaften, Nutzen u. Anwendg. m. besond. Rücksicht auf die neuesten, ertragreichen und werthvollsten landwirthschaftlichen Producte, nach den neuesten Entdeckg., Verbessegn. dem Fortschritte der gegenwärt. Zeit zur prakt. Nutzenwendg. Für Landwirthe, Gärtner, Gutsbesitzer, Gutsverwalter zc. 1. Abth.: A. Die Lehre v. der Bearbeitung d. Bodens. B. Allgemeine Pflanzenkultur. Mit 2 (lith.) Taf. Zeichnng. landwirthschaftl. Kulturenräthe (in qu. Fol.) Ver.-8. (XII u. 244 S.) Erlangen, Enke's Verl. geb.

Rausch, Dr. A., Anbau-Versuche m. neuen oder wenig bekannten Nutzpflanzen, n. 1 s. 16 ngr (1—4.: n. 5 s. 6 ngr.)
 nebst Andeutg. zur Begründg. neuer Industriezweige. gr. 85. (VI u. 76 S.).
 Rempten 1859, Dammheimer. aeb. 12

Kat. Rub., die Tiefkultur u. die Drillkultur sowie Beschreibung u. Gebrauchsanweisung der dazu v. dem Verf. konstruirten Ackergeräthe u. Maschinen mit 2 (zwei) Figurentaf. (in gr. Fol. u. qu. gr. Fol.) [Abdr. aus der „Deutschen Gewerbezeit.“ v. Jannung der Zukunft“ hrsg. v. F. G. Wied.] gr. 8. (39 S.) Leipzig, (Friedr. Lein.) geb. n. 1/2 $\frac{1}{2}$ S.

Gardes, Ernst, die Wunder der Vegetation, ob. prakt. bewährte auf mehr als 100jähr. Erfahrung basirte Mittel zur unglaublichen Vermehrungskunst d. Saatgetreides, der Bäume, Weinstöcke, Blumen und Pflanzen aller Art ohne die gewöhnl. Düngung, u. somit Mittel zur unglaublich großen u. schnellen Verbesserung aller Landgüter, Land- u. Gartenwirthschaften u. f. w. gr. 16. Naumburg, Gardes. 1838. 1

Reffel, Gymn.-Lehr. N. W., Flora Ostfrieslands. Eine Anleitung zur leichtesten u. sicheren Bestimmung der in Ostfriesland wild wachsenden, so wie der in Gärten u. Feldern häufiger gebauten Gefäßpflanzen mit 206 Abbildgn. auf 9 lith. Taf. 8. (XI u. 292 S.) Aurich, Seyde geb. n. 27 1/2 gr

2. Schriften speciellen Inhalts.

Anleitung, kurze, zum Taback-Bau, nebst e. Anh. üb. Fabrication d. Rauch- u. Schnupftaback u. der Cigarren. Verfaßt v. e. Freund d. Tabackbaues, 2. (Titel-) Aufl. 8. (VL u. 38 S. m. 2 Holzschntaf. Reutlingen (1853) 1859, Rupp u. Baure. geb. n. 4 Mgr.

Arend, Dr. Rud., das Wachstum der Haferpflanze. Physiologisch-chemische Untersuchungen üb. Aufnahme, Vertheilung u. Wanderung der Nahrungsstoffe.
gr. 8. (VIII u. 199 S.) Leipzig 1859, Brockhaus, geh. n. 1 \$

Bibliotheksbes. landwirthschaftliche. 8. Bd. 8 Leipzig, Reichenbach. geh. (A) 1/2 ₰.
Inhalt: Verbesserung der Wiesen durch Bewässerung. Oder prakt. Anleitung, den
Wiesen den höchsten Ertrag abzugewinnen nebst e. kurzen Anzeig. üb. das Drainiren m.
Berücksicht. der Verhältnisse kleiner Landwirthr d. selben gewidmet v. G. C. Pagiz, 3. verb.
u. verm. Aufl. Mit 44 Abbildg. (In eingedr. Holzschn.) (VIII u. 136 S.)

Bibliothek, landwirthschaftliche. 9 Bd. 8. Leipzig, Reichenbach, geb. (à) 1/2, 8.
Inhalt: Der Ackerbau. Anleitung zu e. vernunftgemäßen Betriebe desselben. Von Dr.
William Löbe. 4 verm. Aufl. Mit 16 Abbildg. (in eingedr. Holzsch.) (VIII u. 164 S.)

Straßen, Adv. Heintz., Notizen u. Erfahrungen üb. Natur, Anbau u. Veredelung der Kartoffelpflanze. M. e. Schlusswort v. W. H. Proß. Mit illum., nach der Natur gez. Abbildgn. auf 5 (lith.) Taf. (in gr. 4. u. qu. gr. 4.) gr. 8. (72 S.) Leipzig, Wiedemann in Comm. geb. 5/2. -

Paffen, Neg.-N. W., Wiesen-Runde. 1. Thl. A. u. b. L.: Die Kultur der Wiesen u. Moore. Nebst Anhängen üb. See-Entwässerung, Schleusenbauten u. Bereitg. v. Steintorf. Mit Abbildgn. (In eingedr. Holzschn. und auf 10 Steintaf. in gr. 8. u. 4.) u. (3 lith.) Karten (inqu. 4.) gr. 8. (XXXIV u. 366 S.) Berlin, Besser's Verl. geb. n. 2^{fl} 1/2.

Sommerer, E. F. v., Beitrag zur Cultur der Lupine. 16. (36 S.) Stolz, Röß-
ling in Comm. geh. 6 ng.

Reben, *Vitis*, Weinbau in Amerika. Im Speziellen: Die Kultur der Rebe in Missouri. gr. 8. (15 S. mit 1 Holzschnit.) Allentown Pa 1857. (Philadelph., Schäfer u. Korabi.) geb. n. 1/5 \$

- Kocht's** J. S., verbesserter praktischer Weinbau in Gärten u. auf Weinbergen. 7. verm. u. verb. Aufl. 4. Abdr. Mit dem neuesten Verzeichnisse der Rebensorten des Apotheker Neubert in Leipzig. Hrg. v. S. W. Kocht. Mit 15 Kupf. in 8. u. qu. 4.) u. 7. eingedr. Holsschn. gr. 12. (XVIII u. 246 S. m. Anhang 20 S.). Berlin, Naack'sche B. in Comm. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Schwarz**, (Oekonomie-Nr.) J. L., weißer Senf als Erfrischmittel f. ausgewinternte Delfrüchte. gr. 8. (31 S.) Bromberg, Levit. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Vincenz**, Doc. L., der Wiesenbau, dessen Theorie u. Praxis. 2. gänzl. umgearb. Aufl. Mit 12 (lith.) Taf. Abbild. (in qu. gr. 4.) gr. 8. (XIV u. 289 S.) Berlin, Veit u. Co. geh. n. 2 ₰
- Weidinger**, C., der Flachsbaum u. die Flachsbereitung. Nach dem in Belgien u. Frankreich dabei beobachteten Verfahren dargestellt. Nebst e. Darlegg. d. neuesten Wege, das Rösen d. Flaches auf chem. od. mechan. Wege zu bewirken u. e. Schilberung d. Anbaues der Fching-Ma od. chines. Hanfes. 2. verm. u. verb. Aufl. [2. (Titel-)Ausg.] 8. (IV u. 77 S.) Leipzig (1853) 1859, Neumeister. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Wort**, ein, zu rechter Zeit ob. wie der Getreide-Pflanzer noch reich u. sein Arbeiter glücklich werden kann. Gewidmet dem kräftigen britischen Bauern. Uebersetzt v. der 9. Aufl. der engl. Ausg. London 1851. Lex.-8. (36 S.) Gansstadt 1856, Boshuener. geh. 6 ngr

Gartenbau.

- Bibliothek**, illustrierte, d. landwirthschaftl. Gartenbaues f. Gärtner, Landwirth u. Gartenbesitzer. Mit besond. Berücksicht. d. Obst u. Gemüsebaues u. d. Gartenbetriebes in Frankreich u. England. Hrg. v. Hofgärtner H. Jäger. 3. Abth. 3. (Bb.) br. 8. Leipzig 1859, Spamer. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰ (I, II u. III. 1—3. n. 6 ₰ 17 $\frac{1}{2}$ ₰
- Inhalt: Der Apothekergarten, Anleitung zur Kultur u. Behandlg. der in Gartengärten zu ziehenden medicinischen Pflanzen. Für Apotheker u. Gärtner, Land- u. Gartenbesitzer. Mit 33 in den Text getr. Abbildgn. (XX u. 176 S.)
- Biedensfeld's**, Ferd. Frhr. v., neues Garten-Zahrbuch. 11. Ergänzungshft., welches die neuen Entdeckungen, Fortschritte u. Erweiterungen d. Gartenwesens von Michaelis 1856 bis dahin 1857 umfaßt. Mit 6 lith. Fig. (auf 1 Taf.) Lex.-8. (VI u. 210 S.) Weimar, Voigt. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Gartenzzeitung**, allgemeine thüringische. Centralblatt f. Deutschlands Gartenbau u. Handelsgärtnerei. Hrg.: Frhr. v. Biedensfeld. 17. Jahrg. 1858. 52 Nrn. (1 $\frac{1}{2}$ B.) Mit Beilagen. gr. 4. Erfurt, Bartholomäus. n. 2 $\frac{1}{2}$ ₰
- Gartenzeltung**, Berliner allgemeine. Hrg. von Prof. Dr. Karl Koch. Jahrg. 1858. 52 Nrn. (B.) Mit Beilagen. gr. 4. Berlin, Naack'sche B. n. 5 ₰; m. 12 color. Steintaf. n. 6 ₰
- Jäger**, Hofgärtner H., die Verwendung der Pflanzen in der Gartenkunst, oder Gehölz, Blumen u. Rasen. Ein künstlerischer Führer bei der Anlage u. Unterhalt. v. Landschafts- u. Blumengärten f. Gärtner, Guts- u. Gartenbesitzer. Mit eingedr. Holzschn. u. 1 Titelbilde in Londr. gr. 8. 1858. Göttha, Scheube. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
- Magazin**, deutsches, f. Garten- u. Blumentunde. Neue Zeitschrift f. Garten- u. Blumenfreunde, u. Gärtner. Hrg. u. red. v. Wilh. Neubert. (11.) Jahrg. 12 Hfte. (à 32 S. mit 1 schw. u. 1 color. Steintaf.) gr. 1. Stuttgart, Hoffmann. 2 ₰
- Mantensfel**, Oberforstmr. Hans Ernst Frhr. v., die Hügelpflanzung der Laub- und Nadelhölzer. Eine prakt. auf die neuesten Erfahrgn. gegründete Anweisg. zum Hügelu sämtl. anbauwürdigen Holzarten. 2. verb. u. verm. Aufl. mit e. Anh. das Hügelu der Obsthäume betreffend. gr. 8. (XII und 152 S. m. eingedr. Holzschn.) Leipzig, Arnold. geh. n. 24 ngr
- Neumann**, Insp. J. J., neues praktisches Gartenbuch. Ein Handbuch zum Selbstunterricht in allen Zweigen d. Gartenbaues, der Obstbaum- und Blumenzucht, mit besond. Berücksicht. d. Weinbaues. Nach den neuesten Erfahrgn. dargestellt. 2. Aufl. Mit 1 lith. Taf. in qu. Fol. Lex.-8. (VI u. 176 S.) Berlin 1859, Adolf u. Co. geh. n. 1 $\frac{1}{4}$ ₰
- Siedsch**, Dr. Rud., Ideen zu kleinen Gartenanlagen auf 24 color. Plänen. Mit ausführl. Erklärgn. u. e. prakt. Anleitg. üb. die Verwendung der Blumen zur Ausschmückung der Gärten zc. 8. u. 9. Hft. gr. 8. (S. 223—286 m. 4 color. Steintaf. in Fol. u. 12 S. Erklärgn.) Leipzig, J. Voigt. Subscr. Pr. à n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰

Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues in den Königl. Preuß. Staaten. Neue Reihe. 5. Jahrg. 2. Hft. Octbr. bis Decbr. 1857. Lr.-8. (LXXXVI—CXI u. S. 71—248.) Berlin, Nicolai's Berl.) baar n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
Wredow's Gartenfreund od. vollständiger auf Theorie u. Erfahrung gegründeter Unterricht üb. Behandlg. d. Bodens u. Erziehg. der Gewächse im Gemüse-, Obst- u. Blumengarten, in Wohnzimmern. Gewächshäusern u. Mistbeeten. 9. Aufl. nach d. neuesten Erfahrungen. gänzl. umgearb. v. F. Gaertn. u. E. Reibe, Obergärtner. 5. Hg. gr. 8. (S. 385—480.) Berlin, Gaertner. geh. (A) 1 $\frac{1}{4}$ ₰.

O b s t b a u.

- Haffner**, Herm., die Föbung d. Obstbaues. 8. (VII u. 85. S.) Nürnberg. Stein. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
Handbuch, illustriertes, der Obstkunde. Auf Veranlassung der 2. Versammlung deutscher Pomologen u. Obstzüchter, unter Mitwirkg. v. Lieut. Donauer, Dir. Dr. Fickert, Geheimr. v. Plotow zc. hrsg. v. Medic.-Assess. Fr. Jahn, Garteninsp. Eb. Lucas u. Suprint. J. G. E. Oberdied. (In 2 Bdn.) 1 Bb. 1. Hg. gr. 8. (IV. S. u. S. 1—192 m. eingedr. Holzschn.) Stuttgart, Ebner u. Seubert geb. n. 24 ngr
Köhler, Lehr. Wilh., Anleitung zur Erziehung u. Pflege der Obstbäume. Mit mehreren in den Text gedr. Abbildgn. (in Holzsch.) Lr.-8 (III u. 107 S.) Wien, Braumüller's Sort. geh. n. 24 ngr
 — Anleitung z. Weinbau. Mit mehr. in den Text gedr. Abbildgn. (in Holzsch.) Lr.-8 (IV u. 85 S.) Ebd. geh. n. 16 ngr
Lucas, Garteninsp. Lehr. Eb., der Obstbau auf dem Lande. Eine gemeinschaftliche, belehrende Dienstamtsweisung f. Gemeinde-Baumwärter. Im Auftrag der R. Württemberg. Centralstelle f. die Landwirtschaft bearbeitet. Mit (eingedr.) Holzsch. u. 1 Steintaf. (in qu. Fol.) 3. stark verm. Aufl. gr. 8. (VIII. u. 112 S.) Stuttgart, Nebler's Berl. geh. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
Obstcabinet, deutsches, in naturgetreuen fein color. Abbildungen u. Fruchtbeschreibungen zu Dietrich's systemat. Handbuche der Obstkunde zc. nebst e. kurzen Beschreibung u. Diagnose der Obstarten. Hrsg. unter Leitung des Prof. Dr. Chr. E. Langethal u. unter Mitwirkg. d. Gartenbauvereins in Jena zc. Neue Aufl. 1. Sect. 17. u. 18 Hg. u. 4. Sect. 5. Hg. (A 10 color. Steintaf. u. 20 S. Tert.) 4. Jena, Mauke. A Hg. n. 2 $\frac{1}{2}$ ₰
 — dasselbe. 3. Aufl. 1. Sect. 4. Hg. 2. Sect. 1. u. 2. Hg. 4. Sect. 1. Hg. u. 5. Sect. 1 Hg. (A 10 color. Steintaf. u. ca. 20 S. Tert.) 4. Ebd. geh. A Hg. n. 2 $\frac{1}{2}$ ₰
Obstfegen, der reiche. Kurze Anweisung zu vielfacher u. vortheilhafter Benutzg. des Obstes zusammengestellt v. dem Oberlausitzer Obstbauvereine. 8. (52 S.) Zwickau, Verlagsbuchh. d. Volksschriften-Vereins. geh. 3 ngr
Rüger, J. F. W. N., die Baumschule. Vollständige Anleitung zur Anzucht der Obstbäume, zum Betriebe der Baumschulen u. zur Gewinnung neuer Obstsorten aus Samen. Mit Benutzg. der neuesten u. besten Quellen bearb. (In 2 Hftn.) 1. Hft. 8. (31 S.) Dutenhof, 1857. Sondershausen, Cappel in Comm. n. 3 ngr
Schulze, Carl, kurze Anleitung zur Erziehung u. Pflege der Obstbäume. Nebst e. Anh. über Pflege u. Behandlung d. Weinstocks. Auf Veranlassg. des Vorstandes des f. den Mühlhäuser Kreis gebildeten Vereines f. Holz-Erparung u. Holzvermehrung durch Anpflanzung hrsg. 2. verb. u. verm. Aufl. 8. (VIII u. 86 S.) Quedlinburg, Ernst. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
Weber's illustrierte Katechismen. Belehrungen aus dem Gebiete der Wissenschaften u. Künste. Nr. 10. 8. Leipzig, Weber. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
 Inhalt: Katechismus der Kugeltärnerei oder Grundzüge des Gemüse- u. Obstbaues. Von Hofgärtner Herrm. Jäger. Mit 37 in den Text gedr. Abbildgn. (in Holzsch.) 2. sehr verb. Aufl. (X u. 174 S.)

Agricullurchemie. Boden. Düngmittel.

- Wiedemann**, der chemische. Naturkundliches Zeitblatt f. deutsche Landwirthe v. Adph. Stöckhardt. 4. Jahrg. 1858 4 Hfte. gr. 8. (1. Hft. 64 S.) Leipzig, G. Wigand. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰
Anweisung, Poudrette u. Ta Feu m. unbedeutendem Zeit- u. Kostenaufwand u.

- ohne Unbequemlichkeit selbst zu bereiten; ferner: Getreide u. Hopf auf offenem Felde gegen Regengüsse zu schützen. Für jeden Landwirth höchst nützlich. Mit 6. Abbildg. (in Holzschn.) 1 Bl. in 4. Leipzig, Wengler. Verklebt. $\frac{1}{2}$ s.
- Baer, W.**, die Chemie d. praktischen Lebens. Populäre Darstellg. der Lehren der Chemie in ihrer Anwendung auf die Gewerbe, die Land- u. Hauswirthschaft u. Mit vielen Abbildgn. (in eingedr. Holzschn.) 2 Bdg. gr. 8. (S. 81—160.) Leipzig, D. Wigand. geh. (A) $\frac{1}{4}$ s.
- Bragefassen**, der landwirthschaftlich-technische. Red. v. Amtsrath Gumprecht. 3. Jahrg. 1858. 12 Hrn. (B.) gr. 4. Berlin, R. Kühn. n. $\frac{5}{6}$ s.
- Söbel**, Staatsrath Prof. Dr. C. Chr. Traug. Friedem., Agriculturchemie f. Vorträge auf Universitäten u. in landwirthschaftlichen Lehranstalten so wie auch zum Gebrauche f. gebildete Landwirthe. 3. Aufl. durchgesehen u. umgearb. v. Prof. Dr. J. R. Wagner. gr. 8. (XII u. 356 S.) Erlangen, Enke's Verl. geh. n. 1 s. 22 gr.
- Henrich, F. C.**, Bemerkungen üb. die neuen die Landwirthschaft betreffenden chemischen Briefe des Hrn. v. Liebig. 8. (42 S.) Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht's Berl. geh. n. 6 gr.
- Hilfsbrand**, Lehr. Mich., das kleine ABC der Landwirthschaft. Leitfaden in der Boden- u. Düngerkenntniß f. deutsche Volksschulen nebst e. Anh. über landwirthschaftliche Bodensführung. 16. (28 S.) Landshut, Thomann. geh. 2 gr.
- Humbert, G.**, Herr v. Liebig u. die Stickstoff-Theoretiker. Ein Vermittlungsversuch aus der Praxis heraus. gr. 8. (IX u. 90 S.) Berlin, Gaertner. geh. $\frac{1}{2}$ s.
- Kiende, Dr. Herm.**, die Verfälschung der Nahrungsmittel u. Getränke, der Colonialwaaren, Drogen u. Manufakten, der gewerbl. u. landwirthschaftl. Produkte. Nach Arth. Hill Hassall u. A. Chevalier u. nach eigenen Untersuchgn. Mit vielen in den Text gebr. Abbildgn. (in Holzschn.) 16. u. 17. (Schluß-)Bdg. gr. 8. (XX S. u. S. 961—1099.) Leipzig, Weber. geh. n. 6 gr.
- Rühn**, Wirthschafts-Dir. Dr. Zul., die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen u. ihre Verhütung. Mit 7 Taf. lith. Abbildgn. gr. 8. (XXIII u. 212 S.) Berlin, Vosselmann. geh. n. 2 s.
- Meyer, J. G.**, der rationelle Pflanzenbau. 3. Thl. A. u. b. L.: Bodenkunde und Düngerlehre. Anleitung zu der Erkennng., Untersuchg. u. Verbesserung d. Grund u. Boden. — Eintheilg. Wirtg., Werth u. nützl. Anwendg. aller bis jetzt bekannten Düngerstoffe nach den neuesten Forschgn. der Chemie, f. das prakt. Bedürfniß leicht verständlich dargestellt. Für Landwirthe, Gärtner, Gutsbesitzer, Gutsverwalter u. Mit 1 lith. Taf. Ver.-8. (VIII u. 259 S.) Erlangen, Enke's Verl. geh. n. 1 s. 16 gr. (1—3: n. 3 $\frac{1}{2}$ s.)
- Mittheilungen** aus Hohenheim v. Dir. (Gust.) Walz. 4. Hft. gr. 8. Stuttgart, Cotta. 27 gr. 1—4: 3 s.
- Inhalt: Die Mineralsticker u. die Sticksticker in der Landwirthschaft. Nebst e. Beleuchtung d. neuesten chem. Briefe des Hrn. Justus v. Liebig v. Prof. Dr. Emil Wolf f. (V. u. 161 S.)
- Robis**, Reinhold, Düngerlehre f. bäuerliche Einsassen, ländliche Schullehrer u. Ackerbau treibende Bürger, od. deutliche Anleitung. wie der Dünger zweckmäßig gesammelt, behandelt und verbraucht werden muß, um die Kraft des Bodens zu erhöhen u. bessere sicherere Ernten zu erzielen. 3. Aufl., vermehrt m. e. Anh. üb. d. Verwendung d. Guano's u. Chilisalpeters. 8. (167 S.) Thorn 1857, Lambert. geh. $\frac{1}{2}$ s.
- über die Verwahrlosung der Düngemittel, als die erste u. nächste Ursache der Verarmung e. Volkes u. üb. die zweckmäßige Gewinnung u. Behandlung d. Düngemittel, als das erste u. nächste Mittel, den Wohlstand u. den Reichtum e. Volkes zu gründen u. seiner Verarmung vorzubeugen. gr. 8. (42 S.) (Thorn 1857, Lambert. geh. $\frac{1}{2}$ s.)
- Persch, Dr. A. R.**, allgemeines chemisch-technisch-ökonomisches Recept-Verikon. Zum Gebrauche f. Fabrikanten, Gewerbtreibende u. gemeinschaftl. bearb. u. hrsg. Suppl.-Bd. A. u. b. L.: Neueste chemisch-technisch-ökonomische Recepten Sammlung, enth. die in neuester Zeit gemachten prakt. Erfahrgn., Entdeckgn. u. Beobachtgn. in der techn. Chemie, Gewerbskunde, Gärtnerei, Land- u. Hauswirthschaft. 6. (Schluß-)Bdg. Ver.-8. (S. 321—384.) Nürnberg, Korn. geh. (A) n. $\frac{1}{6}$ s.
- Proben, Rob.**, Beobachtungen üb. die Wirkung der Pflanzenernährungsmittel od. was düngt u. wie soll man düngen. gr. 8. (VII u. 79 S. m. 2 Stein Taf. in 4.) Breslau, Korn. geh. $\frac{1}{4}$ s.

- Duaringus, C. G.**, der thierische Dünger, seine Gewinnung, Aufbewahrung u. Verwendung in der Landwirthschaft. Nach chemisch = technischen u. rationellen Principien. 12. (78 S.) Nordhausen 1859, Büchting. geh. n. $\frac{1}{3}$ ₰
- Reichardt, Dr.**, agricultur-chemischer Vortrag, gehalten im land- u. forstwirthschaftlichen Verein zu Hettstädt am 13. April 1858. gr. 8. (17 S.) Hettstädt, Hüttig. n. $\frac{1}{6}$ ₰
- Romeyde, Lebr. Dr.**, die Pflanze u. die Agrikultur. gr. 8. (III u. 47 S.) Nordhausen, Büchting. geh. n. $\frac{1}{4}$ ₰
- Runge, Prof. Dr. F. F.**, der deutsche Guano in Draulenburg. Ein neues Düngepulver, das den Peru-Guano nicht nur vollkommen ersetzt, sondern auch viel wohlfeiler ist. gr. 8. (31 S.) Berlin, Besser's Verl. in Comm. geh. n. $\frac{1}{4}$ ₰
- Schinz-Wessner, H.**, die rationelle Landwirthschaft u. die Agrikulturchemie. Eine Ehrenrettung f. die älteren Grundsätze der Agronomie. gr. 8. (37 S.) Zürich, Meyer u. Zeller's Verl. geh. n. $\frac{1}{3}$ ₰
- Versuchs-Stationen**, die landwirthschaftlichen. Organ f. wissenschaftliche Forschungen auf dem Gebiete der Landwirthschaft. 1. Hft. gr. 8. (100 S.) Dresden, Schönsfeld. n. 16 ngr

Thierproduktion.

1. Schriften allgemeineren Inhalts.

- Abhandlung** über die Viehzucht u. Behandlung derselben, sammt Verbesserungsvorschlägen f. den Kanton Bern. Verfaßt im J. 1825. (Von Alt-Großrath Zahler.) Neue vom Verf. selbst verb. Aufl. 8. (55 S. Bern, (Huberger.) geh. n. 6 ngr
- Anser, Prof. M.**, Bericht an die ökonomische Gesellschaft d. Kantons Bern über die erste schweizerische Viehausstellung in Bern, im Oktbr. 1857, erstattet in der Hauptversammlung dieser Gesellschaft am 26. Dezbr. gr. 8. (49 S.) Bern, (Heuberger) geh. n. 6 ngr
- Belehrungen, leichtfaßliche**, üb. die gesammten Zweige der land- u. hauswirthschaftlichen Viehzucht. (In 20 Hftn.) 1—4. Hft. 2. verm. u. verb. Aufl. gr. 8. Leipzig 1859, Neumeister. à n. $\frac{1}{6}$ ₰
- Inhalt: 1. Anleitung zur Aufzucht der Hühner, Gähne u. Kapapunen. 1. Abth. Aufzucht, Vermehrung und Wässh. in Stadt u. Land, sowie üb. Hühnerzucht im Allgemeinen. Ein Haus- u. Wirtschaftsbuch f. Jedermann, hauptsächlich aber f. Solche, welche m. kleinem Capital ein nicht unbeträchtliches Einkommen erwerben wollen. Hrg. v. Dr. W. Hamm. (40 S. m. 1 Holzschntaf.) 2. Anleitung zur Aufzucht der Hühner, Gähne u. Kapapunen. 2. Abth. Welche Hühner soll man züchten? Oder die verschiedenen Hühner-racen u. ihre Benutzg., sowie die künstl. Ausbrütg. der Eier. Ein Ratgeber f. alle Geflügelzüchter in Stadt und Land zur vernunftgemäßen u. rentablen Zucht, Hältg. u. Verwerthg. d. Federviehs. Hrg. v. Dr. W. Hamm. (28 S. m. 1 Holzschntaf.) 3. Anleitung zur einträglichsten Taubenzucht in Thürmen und Schlägen. Oder: Die Taubenzucht in Stadt u. Land als Mittel, sich e. hohen jährl. Reinertrag zu sichern. Hrg. v. Dr. W. Hamm. (32 S. m. 1 Holzschntaf.) 4. Zucht, Wartung u. Pflege der Gänse in der Stadt und auf dem Lande. Enthaltend: Aufzucht und Wässhg.; Krankheiten der Gänse u. deren Heilg.; das Eierlegen Ausbrüten u. f. w. Mit e. Worte: die Zucht der Gänse, e. Mittel zu Gewinn und Wohlstand f. große und kleine Landwirthe wie für Stadtleute. Hrg. v. Dr. W. Hamm. (40 S. m. 1 Holzschntaf.)
- Bericht** über das Pommerische Thierchaussee zu Stettin am 18., 19. u. 20. Mai 1857. 8. (128 S.) Stettin 1857, (Graßmann's Verl.) geh. baar $\frac{1}{2}$ ₰
- Koch, Decon.-Znsp. Febr.**, rationelle landwirthschaftliche Viehzucht nach den neuesten Erfahrungen u. Fortschritten in ihrem höchsten Ertrage dargestellt f. Deconomen und Landwirthe. 5 und 6. (Schluß-)Bdg. Ter. 8. (S. 257—416) Leipzig, C. Schäfer. geh. à n. 8 ngr
- Koerber, Departem.-Thierarzt F. F.**, die Ernährung, Wartung und Pflege der Hausthiere bei ihren verschiedenen ökonomischen Zwecken im Allgemeinen u. in ihren prakt. Ausführungen. Nebst e. Anh. üb. die Dünger-Production der Hausthiere u. die zweckmäßigste Conservirg. d. Stalldüngers. 4—7. (Schluß-)Hft. gr. 8. (VIII S. u. S. 193—461.) Glogau, Flemming. à 6 ngr
- Leyh, Prof. Frdr. A.**, Handbuch der Anatomie der Hausthiere. Mit besond. Berücksicht. d. Pferdes. Zum Gebrauch bei Vorlesgn. u. zu eigener Belehrg. 2. verm. u. verb. Aufl. Mit (eingedr.) Holzschn. nach Originalzeichnungen. gr. 8. (XIX u. 724 S.) Stuttgart 1859, Ebner u. Seubert. geh. n. 3 ₰ 18 ngr

Sommerlad, Dr. Wilh., landwirthschaftliche Charakterbilder für Schule und Haus. Die Wirthschaftsthierc. gr. 8. (XI u. 467 S.) Frankfurt a. M. 1859, Verlag für Kunst u. Wissenschaftl. geh. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰

2. Schriften speciellen Inhalts.

Krankheiten der Hausthiere. Thierheilkunde.

Dieterichs, Ob-Thierarzt Prof. J. F. C., Behandlung der ansteckenden Krankheiten der Hausthiere bis zur Ankunft d. Thierarztes m. Berücksicht. der betreffenden gesetzl. Bestimmgn. Für Jedermann, besonders f. Orts-Behörden, Landwirthe und Thierbesitzer. 1 Bog. in Imp.-Fol. Berlin, Gebr. Schert, Berl. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰

— Rath und Hülfe bei plötzlich eintretenden Krankheiten der größeren Hausihiere bis zur Ankunft d. Thierarztes. Für Landwirthe, Besitzer v. Thieren, f. Gemeinde-Vorsteher u. Schölnen. 1 Bog. in Imp.-Fol. Ebb. 1857. n. 8 ₰

Falke, Veter.-Physikus Prof. Dr. J. E. L., Handbuch aller innern und äusseren Krankheiten unserer nutzbaren Hausthiere, deren Heilung u. polizeiliche wie gerichtl. Handhabung. Für angehende u. pract. Thierärzte wie Menschenärzte u. f. gebildete Landwirthe. Lex. 8. (VII und 837 S.) Erlangen, Enke's Verl. geh. n. 4 ₰

Faselbach, der Milzbrand. Neuestes sicheres Heilverfahren gegen den Milzbrand der Thiere nebst Angabe der sicheren Erkennungszeichen im Leben u. nach dem Tode derselben, sowie der zu beobachtenden veterinär-polizeilichen Verordngn. u. d. Desinfections-Verfahrens, bearb. für Landwirthe u. Viehzüchter. 8. (IV. u. 54 S.) Rempen. (Berlin, Nicolai'sche Sort.-B.) geh. n. 1 $\frac{1}{4}$ ₰

Hahnner, Prof. Dr. C. G., landwirthschaftliche Thierheilkunde in gemeinschl. Darstellung. 3. gänzlich umgearb. u. verb. Aufl. A. u. d. L.: Die inneren und äusseren Krankheiten der landwirthschaftl. Hausfängethiere. Ein Lehrbuch zum Gebrauch bei Vorlesungen u. zum Selbstunterrichte f. Thierärzte u. Landwirthe. 3. Thl. gr. 8. (XV S. u. S. 385—684.) Anclam, Dieke. geh. 1 $\frac{1}{4}$ ₰ (eplt.: 3 $\frac{3}{4}$ ₰)

Herzog, Dr. A., Handbuch der Thierheilkunde in alphabetischer Ordnung hrsg. 8. (262 S.) Hermann Mo. 1857. (Philadelphia, Schäfer und Korabi.) In engl. Einb. n. 1 $\frac{1}{2}$ ₰

Kreuzerbücher aus allen Gebieten. 4. (Thl.) 16. Stuttgart 1857, Scheible. 6 ₰

Inhalt: Nachrichten's nütliches u. aufrichtiges Pferd- und Ross-Arzneibuch, in welchem die innerlichen Krankheiten und äusserlichen Zustände der Rasse auf das deutlichste erklärt werden, sammt Beifügung der dazu gehörigen approbirten Therapie. Nebst e. Anh. v. Rindvieh-Arzneien. Alles mit Fleiss zusammengetragen v. e. Scharfrichter Johs. Deigenbesch. Neue u. verb. Aufl. (217 S.).

Magazin, für die gesammte Thierheilkunde. Hrg. v. Dr. E. F. Gurlt und Dr. C. H. Hertwig, Proff. 24. Jahrg. 1858. 4 Hfte. gr. 8. (1. Hft. 128 S. mit 1 Steintaf.) Berlin, A Hirschwald. n. 2 $\frac{1}{2}$ ₰

Meer, Regiments-Veterinärarzt Th., der Haus-Thierarzt als Hausfreund. A. u. d. L.: Vollständiges Handbuch der praktischen Hausthier-Heilkunde, enth.: alle innerl. u. äuserl. Krankheiten der Pferde, d. Rindviehes, der Schafe zc. Mit e. kurzen Anleitung zur Zucht u. Wartg. der Hausthiere. 5. unveränd. Aufl. 8. (XXVI u. 447 S.) München, Fleischmann. geh. 1 ₰

Möller's, Heinr., allgemeines Haus-Thierarzneibuch f. den Bürger u. Landmann. Darstellung der sowohl innerl. als äuserl. Krankheiten der Pferde, des Rindviehes, der Schafe zc. u. gründl. Unterricht, sie zu erkennen, zu verhüten u. zu heilen. Nebst Belehrung üb. die richtige Zucht, Wartg. u. Fütterg. dieser Thiere. 6. verb. und bereicherte Aufl. v. Prof. Dr. J. E. L. Falke. 1. Thl. A. u. d. L.: Der erfahrene Haus-Pferdearzt. Darstellung der innern und äussern Pferdekrankheiten u. gründl. Unterricht sie zu erkennen, zu verhüten u. zu heilen. Nebst Anweisg., das Alter der Pferde genau u. sicher zu erkennen. Von Heinr. Möller und Dr. J. E. L. Falke. 6. verb. Aufl. 8. (XII und 194 S.) Quedlinburg., Basse. geh. 2 $\frac{1}{2}$ ₰

Recepte zu den Dr. Lur'schen Viehpulvern nebst Gebrauchsanweisung. Ueber Viehpulver im Allgemeinen, insbesond. üb. die Viehpulver des vor einigen Jahren in Leipzig verstorbenen berühmten Thierarztes Dr. Lur sowie deren Zusammen-

- segg. 16. (80 S.) Leipzig 1859, Neumeister. geh. u. verklebt. n. $\frac{2}{5}$ $\frac{3}{4}$
- Rohlfes**, Joh. Nicol., allgemeines Vieharzneibuch od. Unterricht wie der Landmann, Pferde, Rindvieh, Schaafe zc. aufziehen, warten, füttern und deren Krankheit erkennen u. heilen soll. Nebst e. Anh. Eine v. der Königl. Märkischen Oekonom. Gesellschaft zu Potsdam gekrönte Preisschrift. 19. verb. Aufl. Mit 1 Steinbrat. (in 4.) 8. (XVI u. 301 S.) Berlin 1859, Rüder u. Püchler. geh. $\frac{3}{5}$ $\frac{3}{4}$
- Schäfer**, J. C., homöopathische Thierheilkunst. Ein ganz eigenthümlich eingerichteter u. dadurch sehr leicht faßliches u. schnell Rath gebendes Hülfsbuch f. jeden Viehbesitzer, zunächst aber f. den bei vorkommenden Viehkrankheiten meist ohne Rath u. Hülfe dastehenden Landmann, wonach er seine erkrankten Pferde, Rinder, Schaafe zc. auf die einfachste, schnellste, sicherste u. wohlfeilste Art auf homöopath. Wege selbst heilen u. worin er vieles Wissenswerthe in Bezug auf die Thiere erfahren kann. 3. verb. Aufl. Mit 1 lith. Abbildg. (in qu. gr. 4.) gr. 8. (XII und 162 S.) Nordhausen 1859, Büchting. geh. $\frac{3}{5}$ $\frac{3}{4}$
- Schweinekrankheit**, die. Ein durch vielfährige Versuche erprobtes Verfahren, die verheerende Krankheit der Schweine [sog. Milzbrand-Rothlauf] schnell und billig zu heilen und deren Ausbruch zu verhüten. Von e. Fachmann. gr. 16. (16 S.) Neustadt a. A., Engelhardt. geh. n. $\frac{1}{5}$ $\frac{3}{4}$
- Vieharzneibuch**, allgemeines, oder des alten Schäfers Thomas aus Bunzlau in Schlesien seine Kuren an Pferden, Rindvieh, Schafen, Schweinen, Ziegen u. den übrigen Hausthieren so wie seine Kenntnisse, Erfahrungen u. Hülfsmittel. bei den Geburten der Pferde. Von ihm selbst in seiner Mundz. u. Schreibart geschrieben u. zum Nutzen seiner Nebenmenschen hrsg. v. seinem Sohne dem Schäfer Thomas in Weissenborn. 6. verm. Aufl. gr. 8. (XIX u. 418 S.) Olgau, Flemming. cart. 1 $\frac{3}{4}$
- Vierteljahresschrift** für wissenschaftliche Veterinärkunde, hrsg. v. den Mitgliedern des Wiener k. k. Thierarznei-Institutes. Red.: Prof. Dr. Müller. — Prof. Dr. Röhl. (Jahrg. 1858 od.) 11. u. 12. Bd. à 2 Hfte. gr. 8. (11. Bd. 1. Hft. 144 S.) Wien, Braumüller. n. $\frac{3}{5}$ $\frac{3}{4}$
- Werneburg**, Sig. v., u. Prof. Mor. Beyer, allgemeines praktisches Vieharzneibuch m. Berücksicht. der allopath. und homöopath. Thierheilkunde. Vollständiger Unterricht zur Erkenn., Behandlg. u. Heilg. der Krankheiten u. Gebrechen der landwirthschaftl. Hausthiere: Pferde, Rinder, Schaafe zc. Nach den besten Quellen ursprünglich bearb. 2. Aufl. Neu bearb. u. verm. v. Karl Böhm. Mit e. Anh.: Die Geburtshülfe bei den Hausthieren, nebst Mittel gegen das Ungeziefer der Hausthiere. br. 8. (XII u. 296 S.) Leipzig 1859, Neumeister. geh. n. 1 $\frac{3}{4}$; in engl. Einb. n. $1\frac{1}{3}$ $\frac{3}{4}$
- Wochenschrift** für Thierheilkunde u. Viehzucht. Hrag. v. Th. Adam, Dr. May, Gg. Nicklas. 2. Jahrg. 1858. 52 Nrn. ($\frac{1}{2}$ B.) gr. 8. Augsburg, Schmid's Verl. in Comm. n. 1 $\frac{3}{4}$ 24 ng
- Wes**, Major Ladislaus Frhr. v., das Pferd im gesunden und kranken Zustande. Ein unentbehr. Handbuch f. jeden Pferdebesitzer, insbesond. f. Offiziere der k. k. Armee Mit mehreren (7 lith.) Abbildgn. in Farbendr. (in gr. 8. u. qu. gr. 4.) gr. 8. (XVI u. 479 S.) Wien, Hartlebens Verlags-erp. geh. 3 $\frac{3}{4}$ 12 ng

P f e r d e z u c h t.

- Cecil**, der Gestüthof od. Anleitung zur Züchtung f. die Rennbahn, die Jagd und die Landstraße gewidmet den Züchtern v. Renn- und Jagdpferden, der Landbesitzern u. besonders den Pachtlandwirthn. Aus d. Engl. ins Deutsche übertr. durch A. v. Boddien. 8 (VIII u. 178 S. m. 2 Holzschnit. in qu. 4.) Schwerin, Stiller. geh. n. $\frac{5}{4}$ $\frac{3}{4}$
- Fitzinger**, Dr. L. J., Versuch üb. die Abstammung d. zahmen Pferdes u. seiner Racen. [Aus den Sitzungsber. 1858 d. k. Akad. d. Wiss.] Lex.-8. (84 S.) Wien, Gerold's Sohn in Comm. geh. n.n. 14 ng
- Magne**, Prof. J. F., die Wahl d. Pferdes. Würdigung aller Kennzeichen zur Ermittlung der Tüchtigkeit der Pferde zum Reiten wie zum Fahren, zum Kriegsdienst, zur Landwirthschaft, zum Post- u. Fahrwesen u. s. w. Ein Hand- und Hülfsbuch f. Pferdebesitzer im Allgemeinen, sowie f. Cavalierioffiziere, Pferdehändler u. Verkäufer zc. 2. unveränd. (Titel-)Aufl. Nebst e. Anh.: Die Kunst d. Fußschlags.

Stöckel, Schullehr. Olieb., vollständiges Wörterbuch d. Bienenkunde u. Bienenzucht; ein Hand- u. Hülfsbuch zur Belehrg. in allen vorkommenden Fällen f. Bienenwirth u. Bienenfreunde. Nebst e. Ansh. enth. die Abbild. u. Beschreibg. e. einfachen u. wohlfeilen Dampfapparates zur Gewinnung d. reinen Honigs u. Wachs, 2., bis auf die neueste Zeit ergänzte Aufl. Mit 1 (lith.) Kupftaf. (in gr. 4.) 8. (VI u. 298 S.) Ebb. geh. $\frac{5}{6}$ ₰

Seidenbau.

Geschichte der Seide und Seidenzucht. Zunächst f. die Defonomen kälterer Klimate. gr. 8. (32 S.) Wien, Kospini in Comm. geh. baar n. 16 ₰

Mittheilungen des Vereins zur Beförderung des Seidenbaues in Pommer. Jahrg. 1858. 12 Nrn. ($\frac{1}{2}$ B.) gr. 8. Stettin, Grahmann's Verl. n. $\frac{1}{2}$ ₰

Jahresbericht über die Wirksamkeit d. Vereins zur Beförderung d. Seidenbaues f. die Provinz Brandenburg im J. 1856—1857. Nebst 6 Taf. lith. Zeichnng. gr. 8. (76 S.) Berlin, G. Bethge in Comm. geh. n. $\frac{1}{2}$ ₰

Insektenkunde.

Möller Dr. C. W. L., die nützlichsten Freunde der Landwirthschaft unter d. Thieren, als die von der Natur bestellten Verbüter u. Bekämpfer von Ungeziefer-schäden u. Mäusefraß. Zur Belehrg. f. Landleute und Land-Schullehrer. gr. 8. (VIII u. 88 S.) Berlin, Allg. Deutsche Verlags-Anstalt. geh. n. $\frac{1}{4}$ ₰

— Kleine Ermahnung zum Schutze nützlicher Thiere, als naturgemäßer Abwehr v. Ungeziefer-schäden und Mäusefraß. 2. Ausg. gr. 8. (IV u. 39 S.) Berlin, allg. deutsche Verlags-Anst. geh. n. 3 ₰

Müller, Ant., die der Landwirthschaft schädlichen Insekten beschrieben, nebst Angabe der bewährtesten Mittel zu ihrer Vertilgung od. Verminderung. Mit 215 Fig. auf 2 (lith.) u. kolor. Taf. (in Imp.-Fol.) Für Landwirth u. Gartenbesitzer, so wie auch zum Unterrichte in landwirthschaftl. polytechn. u. höheren Bürgerschulen. gr. 8. (72 S.) Wien, Sallmayer u. Co. geh. baar n. 3 $\frac{1}{2}$ ₰

Matten-, Mäuse-, Maulwurfs-, Wangen-, Motten-, Flöhe- u. Mücken-Vertilger, der unsehbare. Nebst sichern Mitteln gegen Hamster, Erdföhe, Schnecken. Auf 30jähr. Erfahrg. gegründet. 5. stark verm. u. verb. Aufl. 8. (IV u. 129 S.) Weimar, Voigt. geh. $\frac{1}{2}$ ₰

Schmidt, Frhr. v., die Vögel u. das Ungeziefer. Zum Schutze der Vögel. Den Volksschulen u. landwirthschaftl. Vereinen gewidmet. 3. Aufl. gr. 8. (20 S.) St. Gallen, Schreittlin u. Zollikofer, geh. n. 4 ₰

Tauben- und Hühner-Zucht.

Geheimnisse, die der Tauben- und Hühnerzucht. 2. verm. u. verb. Aufl. 8. (182 S. m. 1 Steintaf.) Raumburg, Garde. geh. 1 ₰

Hamm, W., die rationelle Zucht, Haltung u. Nutzung der Hühner, Erfahrungen aus der Praxis üb. Aufzucht, Fütterung, Pflege, Mästung der Hühner, Kennzeichen der guten Legehennen u. f. w. Mit 12 Abbildgn. (in eingedr. Holzschn.) gr. 8. (VIII u. 148 S.) Leipzig, D. Wigand. geh. n. $\frac{5}{6}$ ₰

Lichtenstein, Gen.-Secr. Dr. H., u. Garten-Insp. E. **Winckler**, die veredelte Hühnerzucht. Anleitung zur Behandlg., Ernährg., u. Vermehr. der neuerlich eingeführten seltneren u. nützlicheren Hühnerarten, nach den im zoolog. Garten bei Berlin gemachten Erfahrungen. 2. Hft. gr. Fol. (4 S. m. 6 Chromolith. in qu. Fol. u. 1 Holzschntaf. in qu. 4.) Berlin, Winckelmann u. Söhne. (h) 2 $\frac{1}{2}$ ₰

Monatsblatt, hühnerologisches. Red.: Rob. Dettel (2. Jahrg.) 1858. 12 Nrn. (B.) Mit Abbildgn. gr. 4. Görlitz, (Hegn.) baar n. $\frac{5}{6}$ ₰

Tauben- u. Hühnerzeitung. Organ der gesammten Haus-Feederziehzucht, m. Inbegriff der Gänsevögel. Hrsg. v. Dr. D. Roth u. F. Roth. 3. Jahrg. 1858. 52 Nrn. (B. mit eingedr. Holzschn.) gr. 4. Berlin, Janke. n. 2 ₰

Schafzucht.

Wiesner, J. G., die vaterländische Schafzucht. Deutschlands edle Schafzucht und Journal f. 2. 7r Jahrg. Heft IV.

Merinowoll-Erzeugung. In ökonomischer u. mercantiler Beziehg. Für Landwirthe, Schafzüchter, Wollhändler u. s. w. Concurränzschrift v. dem landwirthschaftl. Provinzial-Vereine f. die Mark Brandenburg u. Sachsen m. e. Preise gekrönt. 2. verm. Aufl. Mit 23 (lith.) Abbildgn. (auf 2 Taf. in qu. gr. 4.) br. 8. (XII u. 249 S.) Leipzig 1859, Neumeister. geh. n. $1\frac{1}{2}$ ₰

Landwirthschaftliche Gewerbe.

1. Schriften allgemeinen Inhalts.

Ebert, Dir. R. J., die Hülfs- u. Neben-Gewerbe der Landwirthschaft in ihrer Bedeutung f. Ackerbau u. Viehzucht. Ein Vademecum f. vorstrebende Landwirthe. 2. Abth. gr. 8. Prag, André. geh. n. $\frac{2}{3}$ ₰ (1. 2.: n. 1 ₰ 6 ng)

Inhalt: Die Bierbrauerei vom Standpunkte ihrer heutigen Vervollkommenung zunächst für Landwirthe u. Brauer. Nach eigener Beobachtg. u. Originalmittheilgn. dargestellt. Mit mehreren Vergleichungs-Tabellen. (VIII u. 166 S. m. eingedr. Holzschn.)

Hauswirth, der goldene. Ein unentbehr.-Handbuch für alle Stände. Enthaltend e. außerordentlich reichhaltige Zusammenstellung der neuesten Vorschriften, Belehrgn. u. Erfahrgn. namhafter Männer in Gewerbs- u. Wirthschaftskunde. 2. verm. Aufl. 24. (VI. u. 88 S.) Wernigerode. (Queßlinburg, Buch.) geh. n. 6 ng

Notizen, naturhistorische u. chemisch-technische, nach den neuesten Erfahrungen zur Nutzanwendung f. Gewerbe, Fabrikwesen u. Landwirthschaft. 9. Sammlung. 8. (VI u. 354 S.) Berlin, Expedit. d. medicin. Centralzeitg. geh. (d) 1 ₰

Perey, Dr. A. R., allgemeines Gemisch-technisch-ökonomisches Recept-Verikon. Zum Gebrauche f. Fabrikanten, Gewerbtreibende zc. gemeinsaftlich bearb. u. hrsg. Suppl.: Bb. A. u. b. L.: Neueste Gemisch-technisch-ökonomische Recepten-Sammlung, enth. die in neuester Zeit gemachten prakt. Erfahrgn., Entbedgn. u. Beobachtgn. in der techn. Chemie, Gewerbskunde, Gärtnerei, Land- u. Hauswirthschaft. 3 — 5. Lfg. Ber.-8. (S. 129 — 320.) Nürnberg, Korn. geh. d n. $\frac{1}{6}$ ₰

Schäuplay, neuer, der Künste u. Handwerke, 238—240. Bb. 8. Weimar, Voigt. geh. $1\frac{1}{2}$ ₰

Inhalt: 238. Der Tabak als wichtige Culturpflanze, u. seine Verwendg. zu Rauchtabak, zu Kautabak, zu Schnupftabak, besonders aber zu Cigarren, nach den in Havanna u. anderwärts gebräuchl. Verfahrsarten. Mit Benutzung der „Monographie du tabac b. Hrn. Férmon d“ von Dr. Chrn. Feinr. Schmidt. Mit 64 erläuterten Figuren (auf 2 Stein taf. in qu. Fol.) (VI u. 182 S.) $\frac{1}{2}$ ₰. 239. Anleitung zur Berechnung u. Construction der Fässer v. allen übl. Formen, als Bauchgefäße, Böttche u. Kannen m. kreisrunden u. ovalen Böden vom kleinsten bis z. größten Durchmesser. Nebst kurzer Unterzeig. in der Rechnung m. Decimalbrüchen u. der Ausziehung der Quadratwurzeln. Ein unentbehr. Handb. f. Böttcher u. diejenigen, welche das Böttcherhandwerk bald u. m. Nutzen erlernen wollen. Von Reg.-Grom Ferd. Seidler. Mit 7 erläut. Fig. (auf 1 Stein taf. in 4.) (XI u. 123 S.) $\frac{1}{2}$ ₰. 240. Die Construction u. Fabrication d. Schraubenbolzen, Anker- oder Längschrauben, Schraubenmutter, Schraubenschlüssel zc. nach A. C. Benoit Duportail u. An ern. Für Maschinenbau- u. Eisenbahnwerkstätten v. C. m. Schreiber. Mit 188 erläut. Fig. (auf 6 Stein taf. in qu. Fol.) u. 9 Tab. (XII u. 143 S.) $\frac{2}{3}$ ₰

— derselbe. 72. 126. 143. 144. 148. u. 222. Bb. 8. Ebd. geh. $9\frac{1}{2}$ —

Inhalt: 72. Handbuch der Zuckersabrication namentlich d. Runkelrübenzuckers, d. Rohrzuckers u. d. Stärkemehlzuckers nach ihrem Standpunkte im J. 1868 in Frankreich, Belgien u. Deutschland. Nebst e. Anh. die Feinsabrication zur Bereitg. e. triebkräftigen Gese zum Gebrauche f. die Weißbrodbäckeri zc. Nach eigenen vielfähr. Erfahrgn. bearb. gr. 8. (VIII u. 168 S.) Berlin, (Geelhaar.) geh. n. $1\frac{1}{2}$ ₰

Fischer, Johr. Ferd., der Bierbrau-Proceß in seinen aufeinander folgenden Stadien, entwickelt durch e. populär vorgetragene Theorie der Gem. Grundstoffe, auf welche

2. Schriften speciellen Inhalts

Bierbrauerei.

Blumenthal, L., der rationelle Bierbrauer. Darstellung e. verbesserten, auf rationalen Grundfäßen beruhenden Verfahrens beim Brauen der Malzbiere und der Bereitung aller Bierarten aus Gerstenmalz, m. Anwenbg. v. e. Theil ungemalsten Getreides. Nebst e. Anh. die Feinsabrication zur Bereitg. e. triebkräftigen Gese zum Gebrauche f. die Weißbrodbäckeri zc. Nach eigenen vielfähr. Erfahrgn. bearb. gr. 8. (VIII u. 168 S.) Berlin, (Geelhaar.) geh. n. $1\frac{1}{2}$ ₰

Fischer, Johr. Ferd., der Bierbrau-Proceß in seinen aufeinander folgenden Stadien, entwickelt durch e. populär vorgetragene Theorie der Gem. Grundstoffe, auf welche

bei dem gewöhnl. Brauverfahren sich die Herstellg. e. jeden Bieres begründet. Ein Versuch dem empirisch pract. Brauer das Wie u. Warum, die Ursachen u. Wirkungen aller beim Bierbrauen vorkommenden Verrichtungen theoretisch aufzuklären. 2. verm. Aufl., nach dem Tode des Verf. hrsg. v. Dr. Chr. Heinr. Schmidt. 8. (VIII u. 172 S.) Weimar, Voigt. geh. $\frac{1}{2}$ ₰

Sabich, G. C., Taschenbuch der Chemie d. Bieres. Ein Rathgeber f. pract. Bierbrauer. gr. 12. (X u. 117 S. mit 1 Tab. in qu. 4.) Leipzig, Breitkopf u. Härtel. geh. $\frac{1}{2}$ ₰

Selzer, der treue u. sichere, im Hause, im Felde u. im Garten, ob. 842 vielfältig erprobte Mittel, als: Vortheile bei dem Bierbrauen, Mittel wider Säure d. Biers; gutes helles Bier zu erhalten u. s. w. u. s. w. Aus länger als 20jähr. Erfahrg. u. aus den besten Zeitschriften zum allgemeinen u. heilsamen Gebrauch gesammelt u. hrsg. v. Dr. S. n. 5. (Titel-)Aufl. 8. (XVI u. 176 S.) Eisenberg (1847) 1859, Schöne. geh. $\frac{1}{2}$ ₰

Sulzer, Prof. G. J., die Chemie d. Bieres. Aus d. Holländ. überf. v. Dr. Chr. Grimm. 8. (X u. 472 S.) Leipzig, Weber. geh. n. $2\frac{1}{2}$ ₰

Schorer, J. S., ausführliches Lehrbuch der bayerischen Bierbrauerei, m. besond. Berücksicht. der Dinkmaischbrauerei. 8. (122 S.) Altona, Verlags-Bureau. geh. u. verklebt. $\frac{2}{5}$ ₰

Brennerei.

Böhm, Heinr., das Neueste u. Interessanteste aus der Brenn-Campagne v. 1857 zu 1858, in Bezug auf alle zur Spiritusfabrikation anwendbaren Fruchtgattgn. u. gährungsfähigen Zuckersstoffe, sowie die Presshefen-Fabrikation. Als Anh.: Die Anlage e. 50% sparenden Feuerz. bei der Einmauerung. v. Dampfesseln u. Für Brennerei-Besitzer u. Vorsteher ganz neu u. pract. bearb. 4. verb. u. umgearb. Aufl. gr. 8. Berlin, R. Kühn. geh. u. verklebt. 2 ₰

Bischoff, Dr. Thbr., praktische Alkoholometrie, enth. sechs Tabellen, zur Verwandlung d. Gewichtes weingeistiger Flüssigkeiten in Sächsl. Kannen u. Preuß. Quart auf Grundlage d. deutschen Zollgewichtes, sowie mehrere andere Tafeln zum Gebrauche f. Brennerei-Inhaber, Zoll- u. Steuerbeamte, Kaufleute, Chemiker u. Auf Veranlassg. d. R. Sächsl. Ministeriums d. Innern berechnet. gr. 8. (IV u. 92 S.) Dresden 1859, Schönfeld. geh. n. 24 gr

Bumbinner, L., das Wichtigste u. Interessanteste aus dem Brennerei-Betriebe, m. Bezug auf alle zur Brennerei anwendbaren Fruchtgattungen. Aus e. 25jähr. Erfahrg. gesammelt u. m. Rücksicht auf die neuesten Erfindgn. bearb. 2. Aufl. gr. 8. (91 S.) Berlin 1859, Abolf u. Co. geh. u. verklebt. baar $1\frac{1}{2}$ ₰

Frommer, Prof. Dr. C., Lehrbuch der Spiritusfabrikation auf rationeller Grundlage. 5. Hfg. gr. 8. (IX S. u. S. 289—362 m. 3 Steintaf. in gr. 8., 4. u. Fol.) Berlin, Vosselmann. geh. n. $\frac{2}{5}$ ₰ (opl.: n. $2\frac{2}{5}$ ₰)

Welsch, Rob., der praktische Brennereibetrieb nebst der neuesten Malzbereitungs-Methode sowie gründl. Anweisg. zum Schwefeln d. Malzes u. zur Bereitg. e. ganz neuen, sehr vortheilhaft bewährten, 28stünd. Kunstbiers. Als Anh.: Die in der Brennerei vorkommenden verschiedenen Berechngn., sowie e. Uebersicht der strafbaren Handlungen beim Brennereibetriebe u. der damit verbundenen Strafen. Neu u. practisch bearb. gr. 8. (VI u. 90 S.) Berlin 1859, R. Kühn. geh. n. $\frac{2}{5}$ ₰

Rübenzuckerfabrikation.

Ebert, Dir. R. J., die Hülfz- u. Neben-Gewerbe der Landwirthschaft in ihrer Bedeutung f. Ackerbau u. Viehzucht. Ein Bademecum f. vorstrebende Landwirthe. 1. Abth. gr. 8. Prag, André. geh. n. 16 gr

Inhalt: Die Rübenzucker-Fabrikation u. d. Kultur der Zuckerrüben, In gebräugter doch vollständiger u. sachlicher Darstellung ihres heutigen Standpunktes. Nach eigener Beobachtung u. Originalmittheilgn. bearb. Durchgesehen u. m. Zusätzen verm. v. e. unerf. bewährtesten Fach-Praktiker. (XII u. 131 S.)

Frommer, Prof. Dr. C., über Bereitung e. wohlschmeckenden Syrops u. Rußes aus Zuckerrüben in ländlichen Haushaltungen. gr. 8. (33 S.) Berlin, Vosselmann. geh. n. $\frac{1}{4}$ ₰

Ziegelfabrikation.

Bernhardi, sen., Dr. A., die Kalkziegelfabrikation u. der Kalkziegelbau. (1. Bericht.) gr. 8. (8 S.) Eilenburg, (Offenhauer.) 1 1/2 ug

— Ueber die Fortschritte der Kalkziegelfabrikation u. d. Kalkziegelbaus, deren ausserordentliche Vortheile andern Bauarten gegenüber. [2. Bericht.] gr. 8. (8 S.) Eilenburg, (Offenhauer.) geh. 1 1/2 ug

Türschmidt, Abt., üb. Ziegelfabrikation m. besond. Rücksicht auf d. Anfertigg. v. Mauersteinen nach der flamländischen Methode vor dem Rosenthaler Thore bei Berlin. Drei Vorträge gehalten in der Polytechn. Gesellschaft in Berlin. Mit 8 (eingedr.) Holzschn. [Abdr. aus den Verhandlungen der Polytechn. Gesellschaft.] gr. 8. (31 S.) Berlin 1859, Plahn. geh. n. 1/3 g

Maschinenkunde.

Cegielski, Dr. H., die zweckmässigsten Ackergeräthe u. landwirthschaftlichen Maschinen ihrer Construction u. Gebrauchsweise nach beschrieben u. in 156 Abbildungen (in eingedr. Holzschn.) dargestellt. gr. 4. (III u. 86 S.) Posen, Merzbach. 2 g

Erfindungen, die neuesten, im Gebiete der Landwirthschaft, d. Bergbaues, d. Fabrik- und Gewerbetreibens u. d. Handels. Illustrirte Wochenschrift hrsg. u. red. v. Dr. Ferdinand Stamm. 2. Jahrg. 1858. 52 Nrn. (à 2 B. m. eingedr. Holzschn.) gr. Fol. Wien, Wallishausser'sche B. Vierteljährlich baar n. n. 1 g

Hamm, Dr. Wilh., die landwirthschaftlichen Geräthe u. Maschinen Englands. Ein Handbuch der landwirthschaftl. Mechanik u. Maschinenkunde, m. einer Schilderung der brit. Agricultur. 2. gänzlich umgearb. und bedeutend verm. Aufl. Mit 711 in den Text gedr. Holzschn. 7—10. (Schl.) Bfg. gr. 8. (S. XIII—XX und S. 577—952.) Braunschweig, Vieweg u. Sohn. geh. à n. 1/2 g

Hauhold, die großen Nachteile der amerikanischen Wasser- u. Dampf-Mehlmüllereien, sowie die großen Nachteile, welche die Verfertigg. vieler Sorten Mehl u. Brod f. den Ernährungswertb d. Mehles u. d. Brodes hat u. üb. die Mittel zur Abstellung dieser Nachteile. gr. 8. (18 S.) Ebd. geh. 2 ug

Preis-Verzeichniß nebst Abbildungen u. Beschreibungen v. landwirthschaftlichen Maschinen und Ackergeräthen aus der Maschinen- u. Patent-Waagen-Fabrik v. J. Pintus u. Co. in Brandenburg a. H. gr. 8. (32 S. m. eingedr. Holzschn.) (Berlin, Springer's Berl.) geh. 1/6 g

Schneidler, Dr. C. (F.), u. J. Andree, Civil-Ingenieurs, die neueren u. wichtigeren landwirthschaftlichen Maschinen u. Geräthe, ihre Theorie, Construction, Wirkungsweise u. Anwendg. Ein Handbuch der landwirthschaftl. Maschinen- und Geräthekunde zum Selbststudium und Unterricht. Mit ca. 250 in den Text gedr. Holzschn. 2. Bfg. gr. 8. (S. 81—160.) Leipzig, Teubner. geh. (à) 1/2 g

Schwarz, J. H., Anweisung zur Anfertigung meiner Dampfdestillir-Apparate mit einfacher und doppelter Rectification u. e. Spiritus-Apparat, in dem der Alkohol durch continuirliche Destillation und zu immer gleich hohen Procenten gewonnen wird nach den Constructionen I, K u. L. Mit Angabe der Größen- u. Gewichts-Verhältnisse in den einzelnen Theilen. Erläutert durch 3 lith. Taf. (in qu. Fol. u. gr. Fol.) Für jene Kupfer-Arbeiter, denen contractgemäß die Anfertigg. dieser Apparate zusteht. gr. 4. (40 S. m. 1 Tab. in qu. Fol.) Darmstadt, Richter in Comm. geh. n. 1 1/2 g

— Anweisung zur Anfertigung meiner Dampf-Maischdestillir-Apparate nach Construction E 1, E 2, E 3, F 1, F 2, F 3, G 1, G 2, G 3, sowie meiner Dampf-Brantweindestillir-Apparate nach Construction H. Erstere in 17 u. letztere in 7 verschiedenen Größen. Mit Angabe der Größen- u. Gewichtsverhältnisse in den einzelnen Theilen. Erläutert durch 5 lith. Taf. (in 4., qu. Fol. u. gr. Fol.) Für jene Kupfer-Arbeiter, denen contractgemäß die Anfertigg. dieser Apparate zusteht. gr. 4. (IV u. 26 S. m. 2 Tab. in qu. Fol. Ebd. in Comm. geh. n. 1 1/2 g

Stensvård, Major Ritter G. M. v., Anleitung zur Erhaltung der Milch und Verfertigung der Butter u. d. Käses. Regeln zum Gebrauche d. Turbin- od. Cen-

trifugal-Butterfasse u. d. selbstabrahmennden Milch-Apparats. gr. 8. (40 S.) Hamburg 1867. (Altona, Wendebohm.) geh. n. 9 sg
 Dasselbe ist auch in dänischer Sprache zu gleichem Preise erschienen.

Landwirthschaftliche Buchführung.

- Buchführung**, landwirthschaftliche, f. kleinere Bauernwirthschaften. Ein Nachtrag zu Seyfried's Handbüchlein f. deutsche Schulen. 8. (22 S.) Passau, Eißner u. Waldbauer. geh. n. 1 sg
- Erzinger**, F., Rechnungsbeispiele aus dem Leben, oder prakt. Rechnungsbuch f. ländliche Fortbildungsschulen, landwirthschaftl. Lehranstalten u. f. den denkenden Landwirth. Mit e. Vorw. v. Semin.-Dir. Dr. Eisenlohr. 2., verm. u. verb. Aufl. gr. 8. (XXII u. 246 S.) Schaffhausen 1859, Brodtmann. geh. n. $\frac{1}{8}$ fl
- Erbe-Weissenfeld**, Armin Graf zur, landwirthschaftliche Buchhaltung. gr. 4. (34 S.) Leipzig, D. Wigand. geh. n. 12 sg
- Meyer**, J. G., die landwirthschaftliche Buchführung f. den mittleren Bauernstand und den größeren Gutsbesitzer. Mit dem liniirten Schreibbuch, dem Erndte-, Frucht-, Vorrath-, Viehstand-, Dungregister u. e. Haus-Notizbuch f. den Landwirth. Leicht verständliche, prakt. dargestellte Anleitg. zur Föhrg. landwirthschaftl. Bücher. Für Landwirthe, Gutsbesitzer, Gutsverwalter zc. gr. 4. (VII u. 132 S.) Frankfurt a. M. 1859, Sauerländer's Verl. geh. n. $\frac{1}{6}$ fl
- Rauch**, Ed. v., Lehrbuch der landwirthschaftlichen Buchführung. Für den Selbstunterricht u. m. besond. Rücksicht auf die prakt. Anwend., nach den neuesten Prinzipien bearb. 2. Aufl. 8. (III und 217 S.) Berlin 1859, Adolph und Co. geh. n. $\frac{1}{2}$ fl
- Rechnungsbuch**, landwirthschaftliches, f. Feiertagschüler. gr. 4. (40 S.) Bamberg, Buchner. geh. n. 4 sg
- Schwarzwaller**, Udo, Handbuch zur Kenntniz der landwirthschaftlichen Buchhaltung. Nach den neuesten Formen und eigener prakt. Erfahrung. zusammengestellt. 2. verm. und verb. Aufl. v. Beyer's Handbuch der landwirthschaftl. Buchhaltung gr. 8. (VIII und 248 S. mit 1 Tab. in qu. Imp.-Fol.) Leipzig, Thomas geh. n. $\frac{1}{8}$ fl
- Unterrieth**, der, in der einfachen landwirthschaftlichen Buchführung in den deutschen Schulen, m. erläuternden Bemerkungen über das beigelegte landwirthschaftl. Rechnungsbuch. (Von J. L. Ludwig.) gr. 4. (27 u. 40 lith. S.) Bamberg, Buchner. geh. n. $\frac{2}{5}$ fl

Landwirthschaftliches Bauwesen.

- Kaemmerling**, Architect H., der Landbau. Eine Sammlung v. Entwürfen aller im Landbau vorkommenden Baulichkeiten m. Berücksicht. technischer Anlagen im Gebiet der Landwirthschaft. Unter Leitung d. Baumeisters E. Tits entworfen und gez. 1. Lfg. Fol. (6 Steintaf. m. 4 S. Tert.) Berlin, Th. Grieben. n. 1 fl
- Kaemmerling**, Architect H., der Landbau. Eine Sammlung v. Entwürfen aller im Landbau vorkommenden Baulichkeiten m. Berücksichtig. technischer Anlagen im Gebiet der Landwirthschaft. Unter Leitung d. Baumeisters E. Tits entworfen und gez. 2. u. 3. Lfg. Fol. (à 6 Steintaf. mit 4 S. Tert.) Berlin, Th. Grieben. n. 1 fl
- Kranger**, Bauinsp. Prof. J., Blätter f. die gewerbliche Baukunde zum Gebrauche f. Bauhandwerker, Baumeister, Fabrikanten und Landwirthe, sowie als Zeichnungs-Vorlagen in Real- und Gewerbe-Schulen. 6. u. 7. Hft. Mit 13 Kupftaf. in gr. Fol. gr. 4. Berlin, Ernst u. Korn. n. 3 $\frac{2}{5}$ fl
 (1–7.: n. $12\frac{1}{2}$ fl)
6. Hft. (III und 43 S. m. eingedr. Holzsch. u. 7 Kupftaf.) n. 2 fl ; 7. Hft. (III u. 35 S. m. eingedr. Holzsch. u. 6 Kupftaf.) n. $1\frac{1}{2}$ fl
- Hülsbuch zur Anfertigung von Bauanschlägen u. Feststellung v. Bau-Rechnun-

- gen. 1. Abthl. Enth.: Die Grundsätze zur Berechnung der Baukosten. Mit vielen in den Text gedr. Holzschn. 2., verm. u. verb. Aufl. gr. 8. (1. Hälfte 240 S. mit Anhang 16. S.) Ebb. 1859. geh. n. 2 ₰
- Raglow**, Lebr. Chr. Ludw., Kubikrechnung. Fäßliche Anweisung den kubischen Inhalt v. Gebäuden u. Kornmaassen behufs Versicherung gegen Feuergefahr, v. Mauern, Gräben, v. vierseitigem Bauholz u. runden Holzstämmen zu berechnen. Nebst e. Tab. üb. den Kubikinhalt runder Holzstämme, e. Gewichtstabelle der bekanntesten Holzsorten 2c. Ein Büchlein f. Bauherren, Ackerwirthe, Zimmerleute 2c. 2. Aufl. gr. 16. (79 S. m. eingedr. Holzschn.) Langensalza, Schulbuchh. der Thür. L.-V. geh. 6 ng
- Steiner**, Baurath W., der Lehm- u. Ziegelbau auf dem Lande od. die Kunst, Landgebäude aller Art möglichst feuerfester aus Lehm u. andern Erdbarten zu errichten. Ein Noth- und Hülfsbuch f. alle Baubedürftige auf dem Lande und ein Handbuch für Alle, in deren Beruf die Förderung u. fernere Ausbildg. d. Lehmbaues gelegt ist, namentlich auch f. landwirthschaftliche und Gewerbevereine. 2. verm. Aufl. Mit 80 Fig. auf 5 (lith.) Taf. (in qu. Fol.) 4. (IV u. 47 S.) Weimar, Voigt. geh. 2/3 ₰
- Wohngebäude**, ausgeführte ländliche. (entworfen v. Hofbaurath L. Hesse). 4. Lfg. Imp.-Fol. (6 Steintaf. m. 1. Bl. Text.) Berlin, Biegel's Verl. geh. (b) n. 1 ₰
- Zeitschrift für landwirthschaftliches Bauwesen**, in swanglosen Hftn. Hrg. v. Architekt Doc. F. C. Schubert. 1. Hft. Fol. (6 Steintaf. mit 5 S. Text.) Bonn, Henry u. Cohen. n. 24 ng
- Zeitschrift für landwirthschaftliches Bauwesen**, in swanglosen Hftn. Hrg. Architekt Doc. F. C. Schubert. 2. Hft. Fol. (6 Steintaf. m. Text S. 7-14.) Bonn, Henry u. Cohen. (b) n. 24 ng

Nationalökonomische Schriften.

- Anlage**, die, v. Feldwegen u. die Güterzusammenlegung. Ein zeitgemäßes Wort an alle Landwirthe, Gemeindebehörden u. landwirthschaftl. Vereine v. e. Vereinsmitglied. 2. verb. Aufl. 16. (31 S. m. eingedr. Holzschn.) Jähr, Geiger. geh. 3 ng
- Bering**, Geh. Reg.-R., die Umbildung der ländlichen Zustände in Folge der Gemeinheitstheilungen und Verkoppelungen. gr. 8. (IX und 85 S.) Hannover, Helwing. geh. n. 1/2 ₰
- Berndt**, Kreisger.-R. A., der Kredit f. den ländlichen Grundbesitz. In der Bedürfnisfrage u. den Mitteln zur Abhülfe behandelt. gr. 8. (IV u. 228 S.) Berlin, Wagner. geh. n. 1 ₰
- Glafer**, Prof. Dr. J. C., Handbuch der politischen Oekonomie. (In 4 Thln.) 1. Thl. A. u. d. L.: Die allgemeine Wirtschaftslehre od. Nationalökonomie m. Rücksicht auf ihre Anwendg. in der Privat- und Staatswirtschaft dargestellt. gr. 8. (XV u. 392 S.) Berlin, Schroeder's Verl. geh. n. 2 ₰
- Hoblbauer**, Reg.-Accessit W., wirthschaftliche Wandernotizen. Ein an das k. k. bay. Staatsministerium d. Handels und der öffentl. Arbeiten erstatteter Reisebericht. gr. 8. (III und 151 S.) Augsburg, Schmid's Verl. in Comm. geh. baat n. 2/3 ₰
- Kredit**, der, d. ländlichen Grundbesitzes in den baltischen Provinzen. Vom prakt. Standpunkte. gr. 8. (31 S.) Berlin, Duncker u. Humblot. geh. n. 1/6 ₰
- Monatschrift**, volkswirthschaftliche, im Verein m. bewährten Fachgenossen hrsg. v. E. Bickford. 1. Jahrg. 1858. 12 Hfte. gr. 8. (1. Hft. 87 S.) Erlangen, Enke's Verl. n. 5 ₰ 18 ng
- Saenger**, C. v., welchen Einfluß hat die Aufhebung der Wuchergesetze auf die Landwirthschaft? 8. (20 S.) Bromberg 1859, Levit. geh. 6 ng
- Schenk**, Justizrath W., Prüfung des Vorschlags: Die Parcellirung der ländlichen Grundstücke u. die ländliche Erbtheilung aufzuheben. Lex.-8. (67 S.) Köln, W. Greven. geh. n. 8 ng

Ueber die ländliche Erbfolge. Erörterung der diesen Gegenstand betreffenden Anträge der Grafen v. Ikenpliz und v. Weiffel-Gimnich, zugleich m. Rücksicht auf denkende Gutsbesitzer der Rheinprovinz geschrieben v. L. Rheinländer. gr. 8. (43 S. Bielefeld 1857, Voß u. Fische. geh. $\frac{1}{4}$ ₰)

Verkehr, der deutsche. Central-Anzeiger f. die wirthschaftl. Interessen Deutschlands, Oesterreichs u. der Schweiz, zugleich Organ f. den größeren Realitätenhandel. Red.: Hofrath Dr. L. W. Fischer-Gouillet. 4. Frankfurt. Meibinger Sohn u. Co. Vierteljährl. 12 $\frac{1}{2}$ ngr

Birth, Max, Grundzüge der National-Oekonomie. 2. Bd. gr. 8. XIX u. 552 S.) Köln 1859, Du Mont-Schauberg. geh. n. 2 $\frac{1}{2}$ (epl.: n. 5 ₰)

Zeitschrift für die Landeskultur-Gesetzgebung der Preussischen Staaten. Hrsg. v. dem Königl. Revisions-Kollegium f. Landeskultur-Sachen. 12. Bd. od. Neue Folge 2. Bd. 3 Hfte. gr. 8. (1. Hft. 176 S.) Berlin, Jonas' Verl. n. 2 ₰

Ueber einen metamorphosirten Guano.

Von Prof. Wilh. Wied.

(Aus dem agriculturchemischen Laboratorium in Göttingen.)

Der Guano, dessen Beschreibung und Analyse ich unten mittheile, ist dadurch merkwürdig, daß er in ein festes Gestein umgewandelt ist. Ein insofern für die Geologie interessanter Gegenstand, daß die Excremente von Thieren zur Vermehrung der soliden Massen der Endrinde einen Beitrag geliefert haben.

Vorab sage ich meinem Freunde, dem Chemiker Rindt in Bremen meinen Dank, daß er mir das Material zur Anstellung nachfolgender Untersuchung mittheilte. Man hatte das Gestein vorläufig nur probeweise nach Bremen gebracht, um zu erfahren, wie wohl der Handelswerth desselben sich stellen werde. Alles hängt von dem durch die Fracht entstehenden Preise ab, ob das Mineral auch für die deutsche Landwirthschaft nutzbar werden soll. Daß die Bestandtheile von großem Werthe für die Cultur unserer Feldfrüchte, werden wir gleich erfahren.

Die Heimath des metamorphosirten Guanos sind die kleinen Antillen. Ob sämmtliche zu dieser Gruppe von Inseln zählenden Eilande ihn beherbergen, weiß ich nicht. Die sehr nördlich von der Küste Venezuela's gelegene kleine Insel Sombbrero ist angeblich die engere Heimath unsers Guano's. Die Urheber desselben sind Möwen, Pelikane, Comorane, welche in dichten Schaaren jene Inseln bewohnen.

Der Unterschied des metamorphosirten Guano von der ursprünglichen Substanz liegt also zunächst in der erlangten Festigkeit, die noch größer sein würde, wenn nicht das Gestein an verschiedenen Stellen zerklüftet wäre. Uebrigens läßt es sich leicht zu einem staubfeinen Mehl pulvern, was seiner bei etwaiger Anwendung nothwendigen Aufschließung mit Schwefelsäure zu Statten kommt. Die Farbe erinnert an halbgahrgebrannte Ziegelfeine. Die Masse ist nicht homogen. Man gewahrt bei näherem Ansehen mit der Loupe eine Zusammensetzung aus vielen kleinen runden Körnern. Diese sind im Innern wachsfarben, mit einer röthlich erdigen Hülle. Weißliche unregelmäßige kleine Bröckchen kommen in der ganzen Masse vor. Ich halte sie, wie auch die Körner für phosphorsauren Kalk. An der Oberfläche des Gesteins bemerkt man einen dünnen weißlichen Ueberzug, der aber zu fest haftet, um ihn abzulösen und für sich untersuchen zu können.

Von organischen Substanzen keine Spur. Keine Reaktion auf Ammoniak. Indessen soll es andere Sorten dieses Gesteins geben, die noch bestimmbar Mengen organischer Substanzen und auch von Ammoniaksalzen enthalten. Ich werde durch meinen Freund Rindt in der Lage sein, später noch von einigen anderen Sorten metamorphosirten Guano's die Analysen mittheilen zu können.

Vom Guano ist also in diesem Gestein nur der Gehalt an phosphorsauren Salzen übrig geblieben. Man könnte sagen, daß er ein in Knochenerde umgewandelter Guano. Diesem entsprechend, wird auch die Wirkung des metamorphosirten Guano's, nach vorhergegangener Umwandlung in lösliches Superphosphat durch Schwefelsäure, sein. Bei der leichtsinnigen Ausfuhr von Knochen aus deutschen Landen die trotz aller Strafpredigten immer noch nicht aufgehört hat, wäre es recht wohl möglich, daß wir noch zu solchen auswärtigen Surrogaten greifen müßten. Das wäre allerdings eine schmachvolle Züchtigung.

Durch welche Umstände kann nun das feste Gestein entstanden sein. Vielleicht hat ein sehr hohes Alter die organischen Bestandtheile vollständig verschwinden lassen. Jedenfalls ist aber auch das Wasser ein thätiges Agens gewesen. Dürfen wir die körnige Beschaffenheit mit der Struktur des Kogenstein's aus der Juraperiode oder mit dem noch jetzt in Karlsbader Sprudel entstehenden Erbsenstein vergleichen, so dürften die phosphorsauren Salze durch eine rollende Bewegung im Wasser die runde Gestalt erlangt haben. Ihre Hülle stammt aber wahrscheinlich aus dem Thonschiefergestein, worauf jene Guanogesteine ruhen. Sie kann sich als schlammige Masse um dieselbe angelegt haben. Den Körnern gegenüber spielen sie die Rolle eines Bindemittels. Der Eisenoxyd- und Thonerde-Gehalt der Analyse (s. unten) möchte zumeist aus dieser Umhüllung stammen.

Eigenthümlich sind dem Gestein röhrenartige Gänge. Man könnte meinen, sie seien von Würmern gebohrt. Ich glaube aber eher, daß sie die Wege bezeichnen, welche früher Pflanzenwurzeln genommen. Man beobachtet nämlich genau dieselbe Erscheinung im Aufstall, wenn dieser von einer Ackertrume gedeckt wird. Die Wurzeln der Pflanzen dringen dann oft 8—10 Fuß tief in das Gestein, namentlich die Quecken und lassen, wenn sie verwest, solche Röhren zurück. Ja ein ganz gestricheltes Ansehen kann namentlich durch die sehr zarten Wurzeln entstehen. Die Wände der Kanäle findet man dann fast regelmäßig mit einer dünnen Schicht von Eisen- und Mangan-Oxyd ausgekleidet. Dasselbe wiederholt sich bei den röhrenartigen Gängen im Guanogestein. Ich lasse dahingestellt, ob die Wurzeln auch an der Ausscheidung dieser

Oxyde physiologisch sich theiligt haben oder ob der ganze Vorgang nur mechanischer Natur war.

Frühere Forscher fanden, daß die Auskleidungen der Drusenräume in dem Fossil, die indessen nur spärlich auftreten, Gyps. Die von mir untersuchten derartigen, mikroskopisch kleinen Krystalle waren kohlen-saurer Kalk.

Das Mineral wurde wiederholt analysirt, von Adolphe Bo-bierre*), auch von J. W. Taylor**). Ein genaues Bild über die Constitution erhält man indessen nicht. Die phosphorsauren Salze sind nur im Ganzen bestimmt und nicht in ihre näheren Bestandtheile ge-schieden. Es schien mir daher nicht überflüssig, noch einmal die Unter-suchung aufzunehmen.

Der wässrige Auszug des fein gepulverten Minerals reagirte al-kalisch. Da keine Ammoniaksalze zugegen, mußten fixe Alkalien in Lö-sung gegangen sein. Nach dem Abdampfen krystallisirte vorzugsweise Gyps. Auch Kochsalzkrystalle konnten durch das Mikroskop nachgewie-sen werden.

In Betreff der quantitativen Bestimmung der einzelnen Bestand-theile, will ich nur das für die Alkalien und phosphorsauren Salze eingehaltene Verfahren mittheilen.

1. Alkalien. Eine gewogene Quantität wurde in einem Por-zellanschälchen mit Salzsäure, unter mäßigem Erhitzen zersezt; der Ue-berschuß der Säure abgeraucht; der Rückstand so lange im Sandbade erhitzt, bis der Geruch nach Säure vollständig verschwunden. Der Rückstand wurde mit Wasser ausgelocht. Unlöslich blieb jetzt neben Kieselsäure ein großer Theil der phosphorsauren Salze. Das Filtrat wurde durch Abdampfen eingeengt, dann mit gesättigtem Barytwasser bis zur bleibenden alkalischen Reaktion versetzt: Abscheidung sämtli-cher Basen bis auf die Alkalien, so wie der Schwefel- und Phosphor-säure. Das gewonnene Filtrat wurde mit Ammoniak und kohlensau-rem Ammoniak erwärmt, um daraus den Baryt zu beseitigen. Das vom kohlen-sauren Baryt erhaltene Filtrat in einer Platinschale aufge-fangen, verdampft und geglüht — zur Entfernung der Ammoniaksalze — lieferte die Alkalien. Zur Prüfung wurde der Rückstand in wenig Wasser gelöst und noch einmal mit Ammoniak und kohlen-saurem Ammoniak versetzt. - Das Klarbleiben der Lösung ließ auf gänzliche Be-seitigung des Barytes schließen. Die wässrige Lösung der Chloralkalien

*) Journ. f. prakt. Chemie B. 72. S. 3. S. 177. 1857.

Dasf. Journ. No. 19. 1848.

**) Dasf. Journ. No. 11. 1858.

wurde dann nach erfolgter Filtration in einem gewogenen Platintiegel verbampft, zur Bestimmung des gemeinschaftlichen Gewichts. Die Trennung beider Alkalien ist eine dem Sachverständigen bekannte Arbeit.

2. Phosphorsaure Salze. Sie wurden ebenfalls in einer besondern Portion bestimmt. Ich will hier nur bemerken, daß der aus der salzsauren Lösung durch Ammoniak gewonnene Niederschlag, bei einmaliger Behandlung mit Essigsäure noch nicht als vollständig zerlegt, in unlösliches phosphorsaures Eisenoryd und phosphorsaure Thonerde einerseits, und in lösliche phosphorsaure Erden andererseits, angesehen werden darf. Löst man den unlöslichen Rückstand aufs Neue in Salzsäure und wiederholt die Behandlung mit Ammoniak und Essigsäure, so wird man noch neue Mengen phosphorsaurer Erden ausziehen können. Nach dieser zweiten Behandlung erhielt ich dann aber reine phosphorsaure Sesquiorxyde.

Ebenso aber gehen auch, freilich nur Spuren, phosphorsaure Sesquiorxyde in die Essigsäure über. Fällt man die Lösung mit Ammoniak und behandelt den Niederschlag mit Essigsäure — einen Uberschuß vermeidend — so wird man stets die genannten Salze unlöslich bleiben sehen.

Die Trennung der Phosphorsäure von Eisenoryd und Thonerde geschah, nach vorher genommenem Gesamtgewicht, durch Auflösung in Salzsäure, Zusatz einer hinreichenden Menge Weinsäure, Uebersättigen mit Ammoniak, Ausfällen des Eisens durch Schwefelammonium unter Erwärmen. Bleibt man Zeit, bis sich das Schwefeleisen zusammengeballt abgeschieden hat, so geht das Filtriren rasch und das Auswaschen, wenn es nur gleich und mit heißem Wasser geschieht, macht keine Schwierigkeit. Das Filtrat wurde mit Salzsäure übersättigt und erhitzt, bis aller Schwefel sich ausgeschieden hatte und die Flüssigkeit klar geworden. Sie wurde filtrirt und mit Ammoniak, Salmiak und schwefelsaurer Magnesia die Phosphorsäure gefällt. Die jetzt noch fehlende Thonerde kann entweder aus dem Verlust berechnet oder auch direkt bestimmt werden. Besten Falls hat man einzubampfen, im Rückstand durch Erhitzen die Weinsäure zu zerstören, die zurückbleibenden Körper in Salzsäure zu lösen. Nach Zusatz von Salmiak wird durch Ammoniak die Thonerde gefällt.

Die essigsaure Lösung der Erden wurde, nach dem Verdünnen mit Wasser, durch oxalsaures Kali zerlegt. Das Filtrat vom oxalsauren Kalk ließ auf Zusatz von Ammoniak phosphorsaure Ammon-Magnesia fallen. Im Filtrat davon wurde die, an Kalk gebunden gewesene Phosphorsäure durch schwefelsaure Magnesia ausgeschieden.

Zusammensetzung des Guanogesteins.

Wasser	3.729	p. C.
Kieselsäure	0.835	
Phosphorsaures Eisenoryd u. Thonerde	9.516	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> Eisenoryd . . 2.663 Thonerde . . 5.660 Phosphor. . . 1.193 </div> </div>
Phosphorsaurer Kalk	66.050	
Phosphorsaure Magnesia	6.438	
Schwefelsaurer Kalk ($\text{CaO SO}^5 + 2\text{H}_2\text{O}$)	3.255	
Kohlensaurer Kalk	4.979	
Chlornatrium	0.698	
Kohlensaures Natron	0.963	
Kohlensaures Kali	1.852	
Fluor und Verlust	1.685	
	<hr/> 100.000	

Landwirthschaftliche Preisfragen.

Unter Bezugnahme auf die Preisausschreiben vom 14. Februar und 15. August 1856, ferner vom 6. November 1857, wird folgender Auszug aus dem Sitzungsprotokolle des Centralausschusses der Königl. Landwirthschafts-Gesellschaft zu Celle vom 1. April d. J. zur öffentlichen Kenntniß gebracht.

ad No. 13. der Tagesordnung:

Landwirthschaftliche Preisfragen

ist beschlossen:

ad a. Bekanntmachung des Centralausschusses vom 14. Februar 1856,

1. dem Verfasser der Schrift mit dem Motto „Bete und arbeite“ (: Schilderung der Rindviehzucht im Landdrosteibezirk Osnabrück:) einen Preis von 50 Rthlr. zuerkennen;
2. bezugleich dem Verfasser der Schrift mit dem Motto „Nunquam retrorsum“ (: Schilderung der Rindviehzucht im Landdrosteibezirk Hannover:) einen Preis von 50 Rthlr.,
3. dem Verfasser der Schrift mit dem Motto „Inflexa resurgit“

(: Schilderung des Zustandes der Rindviehzucht im Landdrosteibezirk Stade:) einen Preis von 40 Rthlr. zu bewilligen.

Die darauf vorgenommene Eröffnung der Namenscouverts ergab als Verfasser:

- ad 1. den Geheimen Rath von Lütken zu Osnabrück,
 - ad 2. den Landwirth R. von Stolzenberg zu Luttmersen, Amts Neustadt a. R.,
 - ad 3. den Deconomen Elvers zu Hechthausen, Amts Himmelpforten.
- ad b. Bekanntmachung des Centralausschusses vom 6. November 1857, (: Preisfrage über ländliche Arbeiter:),
- 1, dem Verfasser der Schrift mit dem Motto „Immer strebe zum Ganzen, und kannst du selber kein Ganzes werden, als dienendes Glied schließ' an ein Ganzes dich an“ einen Preis von 100 Rthlr. zuzuerkennen;
 - 2, desgleichen dem Verfasser der Schrift mit dem Motto „Die Sorge wegen Arbeitermangel hört da auf, wo die Sorge für Arbeiter anfängt!“ einen Preis von 75 Rthlr.;
 - 3, dem Verfasser der Schrift mit dem Motto „Im Schweiße deines Angesichts sollst du dein Brod essen, 1. Buch Moses, Cap. 3. V. 19.“ einen Preis von 50 Rthlr. zu bewilligen.

Die Eröffnung der Namenscouverts ergab als Verfasser

- ad 1, den Dr. Fr. Wipperfurth zu Schlanstedt,
- ad 2, den Amtsrichter W. Heine zu Wölpe,
- ad 3, den Ackerbürger Hogeweg zu Hilbesheim.

Die in Folge des Preisausschreibens des Central-Ausschusses vom 15. August 1856 eingegangene Concurränzschrift über Drillcultur mit dem Motto „Ultra posse, nemo obligatur“ wurde eines Preises nicht für geeignet erkannt.

Nach den Bestimmungen der betreffenden Preisausschreiben sind die übrigen in Anlaß der Bekanntmachungen vom 14. Februar und 15. August 1856 und 6. November 1857 eingegangenen Concurränzschriften unter Angabe des Motto innerhalb 6 Monaten nach dem 1. April d. J. zurückzufordern, widrigenfalls angenommen wird, daß die betreffenden Schriften der Disposition des Centralausschusses überlassen seien.

Celle, den 8. April 1859.

Der Central-Ausschuß der Königlich Landwirthschafts-Gesellschaft.
v. Borries.

Witterungscharakter im September 1838.

Die Temperatur dieses ersten der drei Herbstmonate machte mehrere nicht unerhebliche Schwankungen. Anfangs stieg sie von dem Tagesmittel 10°30 (am 1.) bis auf 15,93 Grad (am 4.), welches zugleich das Maximum der täglichen Mittel für den ganzen Monat ist, wiewohl die Nachmittags-temperatur des 4. nur 19°05 beträgt, welche von der entsprechenden Temperatur des 13. und 14. übertroffen wird. Vom 7. bis zum 11. hält sich die Wärme unter geringen Bewegungen in der Nähe des Monatsmittels, und der Durchschnitt dieser 5 Tage beträgt 11°51, etwa $\frac{3}{4}$ Grad unter dem monatlichen Mittel. Die vier folgenden Tage, vom 12. bis zum 15. enthalten die zweite merkliche Erhebung, vermöge welcher die Mitteltemperatur des 14. auf 14°43 steigt. Obwohl diese Erhöhung von 1½ Grad gegen die erste (des 4.) zurückbleibt, so bieten diese Tage doch sehr warme Nachmittage dar. Am 2 Uhr steigt die Temperatur am 12. auf 18°6, am 13. auf 20°4 — das Maximum des Monats, — am 14. auf 19°6, und selbst am 17. noch auf 18°9. Das Tagesmittel schwankt in der zweiten Monatshälfte öfter, aber nicht beträchtlich, im Ganzen nur in geringem Maße fallend. Der Durchschnitt der acht Tage vom 15. bis zum 22. beträgt 11°98, der für die acht Tage vom 23. bis zum 30. dagegen 11°30, jener bleibt 0°3, dieser einen ganzen Grad hinter dem Monatsmittel zurück.

Trotzdem zeigen sich, was freilich in dieser Zeit des Jahres nicht befremden darf, sehr erhebliche Divergenzen in den Morgens- und Nachmittags-temperaturen. Am 22. früh 6 Uhr sinkt das Thermometer auf das Minimum des Monats 3°0, nachdem Tags vorher das tiefste Tagesmittel von 9°45 eingetreten war. Am folgenden Tage, dem 23. aber steht das Thermometer Nachmittags um 2 Uhr auf 18°2 — eine Schwankung von 15 Grad binnen 32 Stunden. Nicht ganz so groß ist die Divergenz zu Ende des Monats, wo die Temperatur am 29. früh 5°9, am 30. Nachmittags 17°8 beträgt. Die mittlere Temperatur des ganzen September war 12°08, verbessert 12°27, die für die Beobachtungsstunden 6, 2, 10 bezw. 8°84, 16°20 und 11°21. Die doppelte Differenz aus den Mitteln für die beiden Monatshälften ergibt die regelmäßige Temperatursenkung binnen 30 Tagen. Für den vorliegenden September stellt sich dieselbe auf 2°1 statt der normalen Senkung 3°4, woraus, da die mittlere Temperatur die normale um einen kleinen Bruchtheil eines Grades übertrifft, sich ein nachsommerlicher Charakter für den diesmal-

gen September herausstellt. Das Maximum der Temperatur war an den übrigen Stationen durchweg über 20 Grad, am höchsten in Hannover: 22°3 am 14., am geringsten in Lüneburg: 20,2 an demselben Tage. Auf der Bergstation Clausthal war das Maximum 22°0 und fiel dasselbe schon auf den 12. Viel ungleicher war das Minimum, welches an den meisten Orten auf den 22., in Lingen auf den 21. und in Hannover, Lüneburg und Otterndorf auf den 16. fiel. Dasselbe wechselte zwischen 3°0 (Göttingen, Lüneburg) und 8°4 (Hannover). Die mittlere Temperatur fiel zwischen 10°87 (Clausthal) und 12°99 (Hannover.)

Das Barometer zeigt einen sehr ruhigen Gang. Es steigt in den ersten zwölf Tagen langsam und mit unerheblichen Schwankungen von 330,77 Linien bis auf 335,35, von hierab bis zum 21. schwankt es nur zwischen den engen Grenzen 332,35 und 334,43 und nur im letzten Monatsdrittel sind die Bewegungen etwas merklicher. Nach einem Sinken auf 331,03 am 23. erfolgt auf den 25. der höchste Stand des Monats von 336,78. im Tagesmittel und 337,44 an dem gleichen Tage Abends 10 Uhr, worauf es bis zum 30. auf den tiefsten Stand 329,90 im Tagesmittel und 329,59 Abends 10 Uhr gelangt. Der mittlere Barometerstand war 333,015 Linien, 1½ Linie höher als im August. Der Durchschnitt der zweiten Septemberhälfte war 1 Linie höher als der der ersten.

Die Extreme des Barometerstandes treffen an den übrigen Beobachtungsplätzen fast durchweg, wie hier, auf den 25. und 30., nur daß in Hannover der tiefste Stand schon am 5. eintrat.

Die Luftströme waren im ersten Drittel des September durchgängig südwestlich und meistens schwach. Hierauf folgten in kurzen Abwechselungen nördliche und theilweis östliche Winde, mitunter ziemlich lebhaft, besonders an den Abenden des 17. und 22. Die mittlere Windrichtung war fast genau Südwest in Göttingen und zwischen Süd und West an allen übrigen Beobachtungsplätzen. Die durchschnittliche Windstärke (Ventilation) aber betrug kaum 0,7 von der durch 1 bezeichneten gelinden Luftströmung, und war geringer als in den drei Sommermonaten.

Die Niederschläge in diesem Monat betrugen bei uns nur 13,18 Linien, also kaum den dritten Theil von denen des August und fast nur 1/5 der des Juli. Unter 8 Regentagen ergaben nur zwei, nämlich der 19. und der 24. namhafte Mengen meteorischen Wassers. In Hilbesheim (7,9) und Hannover (8,0) war die Regenhöhe merklich geringer, in Otterndorf (12,7) fast ebenso groß, in Lüneburg und Emden (15,12), in Lingen (19,0) und in Clausthal (19,7) etwas größer als in Göttingen. Die Zahl der Regentage variiert zwischen 5 (Hannover)

und 12 (Ringen). Gewitter sind in Hannover, Celle und Otterndorf, wie hier (am 5. und 19.), 2, an den übrigen Plätzen je eines eingetreten. Wetterleuchten fand hierorts am 5. Abends statt. Hagel ist nur in Clausthal und Hilbesheim einmal vorgekommen.

Der Druck des atmosphärischen Wasserdampfes betrug bei uns 4,52 Linien, der Sättigungsgrad 81,1. Letzterer war an den übrigen Orten fast von gleichem Betrage, nur in Hannover (76) erwies sich die Luft trockner. Herbstnebel sind in Celle oft (13 mal), in Göttingen nur zweimal vorgekommen.

Die Bewölkung war sehr ungleich, wiewohl die Zahl der ganz trüben Tage nirgend groß war. Während bei uns 7 helle, 18 wolkige und 5 trübe Tage vorkamen, zählte man in Clausthal nur einen, in Ringen 3 und in Otterndorf 6, dagegen in Emden 8, in Hilbesheim 9, in Hannover und Celle 10, in Lüneburg 15 helle Tage. Die Zahl der trüben Tage bleibt meist unter 5. Der durchschnittliche Grad der Bewölkung war bei uns 4,8.

Der September war im Ganzen mild und trocken

L.

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen im Monat December 1858,
angestellt in:
Göttingen, Clausthal, Hildesheim, Hannover, Celle, Lüneburg, Ottern-
dorf, Lingen und Emden

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen im Monat Januar 1830,
angestellt in:
Göttingen, Clausthal, Hildesheim, Hannover, Celle, Lüneburg, Ottern-
dorf, Lingen und Emden

Ernte der landwirthschaftlichen Erzeugnisse an den nachbenannten Markorten im Monat November 1858

Getreide und Kartoffeln pro Hektar, Butter und Fleisch pro 100 Pfund — in Mgk. und Pf. (Die Weichwürsten sind für die Gesamterzeugung des Fleisch. Verbrauchs, für Braunkohlensieg den Braunkohl. Zugabe entnommen.)

[illegible]

spezif. bei Infektionskrankheiten: Erysipel an den nachbrannten Stellen. Anthrax im Monat Dezember 1858.

Getreide und Kartoffeln pro Hektar, Butter und Fleisch pro Pfund, Wein und Obst pro 100 Pfund — in Mgr. und qst. (Die Maßgrößen sind für die Normberechnungen des statist. Büros, für Braunkohle von Braunkohle. Zugabe entnehmen.)

Merkliste	Weizen		Roggen		Gerste		Hafer		Erbsen		Bohnen		Linsen		Buchweizen		Kartoffeln		frische Butter		Rindfleisch		Kalbfleisch		Schaffelfleisch		Schweinefleisch		Fleisch		Roggenstroh	
	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l	kg	l
Dannewitz	höflicher	52	5	35	32	5	20	8	—	—	—	—	—	—	—	—	8	3	10	—	5	—	5	—	5	—	5	—	5	—	5	—
	niedriger	41	6	32	30	5	20	5	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	10	—	3	—	3	—	3	—	4	—	4	—	4	—
Wienburg	höflicher	50	—	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	7	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	42	—	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	7	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Gildesheim	höflicher	47	5	36	30	8	20	8	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	10	—	4	—	3	—	3	—	5	—	5	—	5	—
	niedriger	40	—	33	27	5	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Wittenburg	höflicher	55	—	35	26	4	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	42	5	32	25	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Wittenburg	höflicher	50	—	32	25	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	45	—	31	25	—	21	3	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Wittenburg	höflicher	52	5	35	30	—	22	5	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	46	—	32	25	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Grabe	höflicher	45	—	30	20	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	35	—	34	20	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Dietrichsdorf	höflicher	42	5	30	25	1	16	1	32	5	35	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	34	—	28	20	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Sandbrück	höflicher	50	4	31	7	31	3	23	45	4	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	40	—	27	5	27	5	19	6	42	5	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Wittenburg	höflicher	—	—	30	5	—	—	23	—	55	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	—	—	28	5	—	—	22	—	40	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Grimmen	höflicher	43	9	31	7	28	3	22	7	60	9	37	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	36	1	27	4	21	5	15	2	53	9	30	9	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Beer	höflicher	45	—	32	5	27	5	23	1	67	5	37	5	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	37	—	31	3	23	—	16	3	62	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Glanzhof	höflicher	52	—	39	—	—	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	47	—	36	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
Braunshweig	höflicher	48	6	37	6	36	6	24	3	57	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—
	niedriger	42	7	35	2	29	6	19	4	44	—	—	—	—	—	—	7	—	9	—	4	—	2	—	2	—	3	—	3	—	3	—

Die Fehukolonien in Groningen.

Von F. Borgehus.

(Schluß).

Wir haben jetzt die Art und Weise der Urbarmachung und Bedüngung des Leegmoors geschildert, die erste gewöhnliche Fruchtfolge angegeben und wollen nun übergehen zur Berechnung der

Kosten der Urbarmachung.

Bei dem Niederschreiben von Zahlen wird man einigermaßen verlegen, denn alles, was die Urbarmachung betrifft, ist jetzt viel theurer als früher. Einige sind der Ansicht, daß die Landpreise gegenwärtig eine ungewöhnliche Höhe erreicht haben und daß es nicht rathsam erscheint, unter diesen Umständen Leegmoor zur Urbarmachung anzukaufen, weil zu erwarten sein dürfte, daß, sobald die Preise des Kornes und der Erzeugnisse des Viehstandes bedeutend sinken sollten, der Werth der Ländereien in demselben Maße herunter gehen müsse. Wir können jedoch dieser Muthmaßung aus mehr als einer Ursache keinen unbedingten Glauben schenken. Ein regelmäßiges Steigen des Preises des unkultivirten Bodens ist schon früher bemerkt worden, als die Steigerung der Producten-Preise. Diese Steigerung hat ihren Grund in dem vermehrten Bedürfniß an Nahrungsmitteln für die schnell zunehmende Bevölkerung in Europa. Die Urbarmachung und Eindeichung des Bodens hat bei weitem keinen gleichen Schritt gehalten mit der Nachfrage nach Nahrungsmitteln, was für den Landwirth von doppeltem Nutzen war. Erstlich erzielte er dadurch höhere Preise für seine Marktproducte, während ein Theil dieser größeren Einnahme auf dauernde Verbesserungen verwandt wurde, nicht allein des Landes, sondern auch des Viehstapels, der Geräthe, des Kornes und der Früchte. Eine Folge davon war, daß, wenn gleich die Ländereien ein Drittel im Werthe gestiegen sind, die Einnahmen in einem noch günstigeren Verhältnisse sich mehrten, und man ist allgemein zu der Ueberzeugung gelangt, daß der Stand der Landwirthes jetzt wohlhabender sei, als vor einem Viertel-Jahrhundert, wo man das Land noch viel billiger ankaufen konnte. Dazu kommt, daß durch die bessere Bearbeitung des Bodens, durch zweckmäßigere Bedüngung und auf der Marsch hauptsächlich durch eine bessere

Fruchtfolge, dasselbe Land viel mehr aufbringt, als früher. Erwägt man endlich, daß der gebildete Landwirth jetzt mehr Bedürfnisse hat und daß es wünschenswerth ist, wenn diese Bedürfnisse bleiben, dann wahrlich kann man auch mit Recht erwarten, daß hier, wie in England und Schottland, wenn auch durch die Einführung eines Freihandel-Systems die Producten-Preise heruntergehen sollten, kein Sinken der Pachtungen und des Werths der Ländereien die Folge sein wird; um so mehr auch, weil der Landwirth mit Hülfe der Wissenschaft alles ausbieten wird, um durch eine größere Production den Unterschied im Preise auszugleichen. Dadurch wird die Nachfrage nach Land sich steigern und werden die gegenwärtigen Preise nicht erheblich sich ändern.

In früheren Jahren hat man wohl kultivirbares Leegmoor für 10—20 Fl. per Bunder (= $1\frac{1}{2}$ bis 3 Rthlr. pro Morgen) angekauft, aber man hat es auch schon mit 300 Fl. und höher (= 45 Rthlr. pr. Morgen) bezahlt. Wenn wir solche Preise als Extreme außer Acht lassen, so kann man annehmen, daß gut gelegenes Leegmoor zwischen 120 und 180 Fl. pr. Bunder kosten muß (= 18—27 Rthlr. pr. Morgen).

Der Ankaufspreis wird also durchschnittlich betragen

	pr. Bunder	pr. Hann. Morgen.
	Fl. 150	Rthlr. 22. Agr. —
Planiren, Gräbenziehen und		
Sandbarren	" 80	" 12 " —
Dreimal pflügen und eggen	" 15	" 2 " $7\frac{1}{2}$
Den Dünger unterfellen und		
die Saat eineggen	" 5	" — " $22\frac{1}{2}$
Summa	Fl. 250	Rthlr. 37.

Wir haben hier einen festen Preis, welcher bei jeder Urbarmachung wiederkehrt und wozu der Ankaufspreis des Düngers und andere Unkosten noch hinzu gerechnet werden müssen.

Dieselbe Erscheinung, welche wir bei dem anhaltenden Steigen der Landpreise gesehen haben, wiederholt sich auch bei dem Preise von Gassenkoth und andern Düngstoffen. Man sagt, es sei eine Zeit dagewesen, wo man den Dünger in Groningen für die Mühe des Holens habe bekommen können, und will man daraus die ungemeine Fruchtbarkeit einiger Ländereien in Sappemeer herleiten. Doch diese goldene Zeit ist rasch entschwunden. Im vorigen Jahrhundert kostete die Last Gassenkoth gewöhnlich 4 Fl.; in den letzten Jahren jedoch ist dieser Düngstoff allmählich theurer geworden, bis zu 8 Fl. die Last, so daß jetzt eine Schiffsladung von 10 Last mit der Fracht auf 100 Fl. zu

stehen kommt. In ähnlicher Weise sind die Preise für Gassenkoth in den Holländischen Städten gestiegen. Wenn früher die Tonne Gassenkoth in Amsterdam 80 Ets. kostete, dann auf 1 Fl. stieg, so geht er jetzt meistens ab für 1 Fl. 20 Ets. die Tonne. Darnach kommt jetzt eine große Tjalk voll Amsterdamer Gassenkoth einschließlich der Fracht auf 220 Fl. zu stehen. Der Compost, insofern er zu bekommen ist, folgt auch dieser Bewegung. Konnte man früher einen Handkarren voll kaufen für 10 Ets., so bezahlt man jetzt für dieselbe Quantität 20 Ets. (= 3 Ngr.).

Die Landleute auf der Marsch, in sofern sie den Werth des Düngers nicht kannten, verkauften früher an die Schiffer den Dünger von jeder Kuh, welcher während des Winters gemacht wurde, für 7 Fl.; ein Pferd wurde für eine Kuh gerechnet, ein Rind für die Hälfte, und so konnte der Stalldünger eines Winters von 6 Pferden, 10 Kühen und 10 Stück Rindern für 150 Fl. angekauft werden. Jetzt bezahlt man für dieselbe Quantität die Hälfte mehr; in einzelnen Fällen sogar bis 18 Fl. (= 10 Rthlr.) für den Dünger von einem Stück Vieh. Zwar bleiben die Transportkosten dieselben, aber die Verfälschung mit Schlamm und Wasser nimmt zu, so daß mit den Unkosten jeder Handkarren voll Dünger auf 30—35 Ets. (= 5 Ngr. bis 5 Ngr. 8 Pfsg.), oder das Fuder zu 1000 Kilogr. = 1 Rub. Meter (= 40 C. Hann.) auf 3—4 Gulden (= 1 Rthl. 20 Ngr. — 2 Rthlr. 6 Ngr. 6 Pfenn.) zu stehen kommt.

Wo jedoch Sommerstallfütterung eingeführt ist, da ist der Dünger besser, und kommt nicht so hoch zu stehen, wie ich aus einer sechszehnjährigen Erfahrung in der eigenen Wirthschaft weiß. Aber weil Sommerstallfütterung in den Fehnkolonien Ausnahme und keinesweges Regel ist, so kommt dieser Preis nicht eher in Betracht, als bis die Landwirthe ihren eigenen Vortheil erkennen und dazu übergehen, selbst wohlfeilen und kräftigen Dünger zu bereiten, statt theuren und schlechten anzukaufen.

Durch das vermehrte Bedürfniß und die vergrößerte Nachfrage nach Dünger werden wir bald zu unserm Nachtheile erfahren, daß bei einem eventuellen Sinken der Kornpreise der Dünger nicht in eben dem Verhältniß wohlfeiler werden wird, weil die Kultivirungen stets zunehmen und weil es bei einer rationellen Landwirthschaft bald sich zeigen wird, daß zwanzig Morgen Land, welche stark bedüngt werden, mehr Reinertrag liefern, als dreißig Morgen, welche mittelmäßig, und vierzig Morgen, welche sparsam bedüngt werden. Das einzige Mittel, um eine Preisermäßigung für Düngstoffe herbei zu führen, ist in einer vermehrten Düngerproduction und in einer bessern Auffammlung und Aufbe-

wahrung desselben in den Städten sowohl als auf dem Lande zu finden. Dies ist jedoch schon so oft gesagt und so wenig befolgt worden, daß wir für unsere ferneren Berechnungen obengenannte Durchschnittspreise annehmen müssen, und werden demgemäß die Unkosten für 1 Bunder Land sich folgendermaßen stellen:

	pr. Bund.	pr. Morgen.
Die Kosten für die Urbarmachung . . .	Fl. 250	Rthlr. 37.
Fünf Schiffsadungen Gassenloth		
à 80 Fl.	" 400	" 60.
Ueberfahren und Streuen des Düngers . .	" 10	" 1. 15
Mähen und Binden des Roggens . . .	" 8	" 1. 5
Für Kleeamen	" 7	" 1. 1
Summa	Fl. 675	Rthlr. 100. 21

Dagegen beträgt die Ernte $42\frac{1}{2}$ Mudden Roggen (= ca. $5\frac{1}{2}$ Tonnen oder 35 Himten pr. Morgen), welches der Durchschnitt ist von drei verschiedenen Ernten aus meiner eigenen Erfahrung.

Dieser Roggen wiegt in der Regel 65—66 Kilgr. und kostet 6 Fl. (6 Rthlr. 24 Ngr. pr. Tonne = 1 Rthlr. 5 Ngr. pr. Himten). Dadurch wird der Preis des neuen Landes reducirt auf 450 Gulden pr. Bunder oder ungefähr 63 Rthlr. pr. Morgen, welches dann um 24 Gulden verpachtet werden kann, so daß derjenige, welcher das Land kultivirt hat, 5 Proc. Zinsen von dem Anlagecapitale macht. Es kann jedoch auch schlechter ausfallen dadurch, daß die Ernte nicht gut geräth oder der Preis des Roggens niedriger ist.

Daher wird oft eine in pecuniärer Hinsicht vortheilhaftere Fruchtfolge gebraucht, weil die hohen Preise des Landes und der Düngstoffe dies gebieterisch verlangen, damit man sicher sei, Vortheile durch die Urbarmachung zu erlangen. Man bringt zu dem Ende die anzuwendende Quantität Dünger in zwei Jahren auf das Land, um auf diese Weise zwei Ernten davon zu erlangen.

Der Erfolg hat gezeigt, daß dies mit Vortheil geschehen könne, denn die Unkosten vermehren sich nur um 25 Gulden für Mähen, Binden und Zinsen, und ist das Resultat dann folgendes:

1stes Jahr Roggen mit 3 Ladungen Gassenloth.

							Ernte — 32 Mud.
2tes	"	"	"	2	"	"	— 26 "
							58 "

Die Ausgaben betragen in zwei Jahren . . = Fl. 700

Die Einnahmen, 58 Mudden Roggen à 6 Fl. = „ 360

Das Bunder Land kommt also jetzt auf . . . Fl. 350

zu stehen.

Die Beschaffenheit des Landes ist jedoch nicht so gut, als wenn dieselbe Quantität Dünger auf einmal hineingebracht wäre; wenn das Land jedoch später auch nur 20 Fl. Pacht einbringt, (und ein größerer Unterschied ist in der Folge nicht bemerkbar), so bringt das Anlagekapital doch 6 Proc. Zinsen.

Auch dieses Resultat genügte nicht und man versuchte, mit günstigem Erfolge, die Quantität Dünger zu verringern.

1stes Jahr Roggen mit 3 Lab. Dünger,

Ertrag 32 Mub. = Fl. 192

2tes „ grüne Erbsen ungedüngt „ 20 „ = „ 160

3tes „ Roggen mit 2 Lab. Dünger, „ 25 „ = „ 150

Summa Fl. 502

Zieht man diese Einnahme von der Ausgabe zu 720 Gulden ab, so wird das Resultat schon sehr zufrieden stellend, und würde man im Fall einer Verpachtung 9 Proc. Zinsen berechnen können.

Seit dem Erscheinen der Kartoffel-Krankheit ist der Preis guter Kartoffeln ungemein in die Höhe gegangen und in einzelnen Fällen auf das dreifache gestiegen, und bald machte man die Erfahrung, daß auf neukultivirtem Lande die Kartoffeln weniger von der Krankheit befallen wurden, als in dem alten Ackerboden, vorausgesetzt daß die Düngung nicht zu stark war. Dies kam denjenigen, welche sich mit Urbarmachungen abgaben, sehr zu Statten. Ich habe im Jahre 1854 ein Bunder neukultivirtes Land mit für 160 Gulden Sassenoth bedüngt und dasselbe mit rothen Benlo'schen Kartoffeln bepflanzt, welche 30 Gulden kosteten, wodurch die Gesamt-Unkosten mit Einschluß der Urbarmachung auf 440 Gulden zu stehen kamen. Die Ernte betrug 180 Mudden; davon sind abzusetzen 10 Proc. für das Ausnehmen der Kartoffeln, so daß 162 Mudden zu 1 Gulden 75 Cts. zum Verkauf kamen, wodurch das Anlage-Kapital um 285 Gulden vermindert wurde, das Land also noch 155 Gulden kostete. Da das Grundstück im folgenden Jahre Alee tragen sollte, so wurden noch zwei Schiffsadungen Dünger aufgebracht und dann Roggen gesäet, welcher höchst wahrscheinlich die Ausgaben decken wird, und ist in diesem Falle das Resultat höchst zufriedenstellend.

Einer meiner Freunde schob zwischen den Kartoffeln und dem Roggen noch Erbsen ohne Düngung in die Fruchtfolge, welches der oben

angegebenen Fruchtfolge gemäß ist. Die Erbsen brachten noch etwas mehr als genannte 155 Gulden ein, womit das Land noch beschwert war, so daß das Land, welches im 4ten Jahre Klee trug, die Unkosten vollständig bezahlt hatte. Dies ist wohl das vortheilhafteste Resultat, welches erzielt werden kann. Ein so günstiges Resultat scheint jedoch nur erlangt werden zu können, wenn man Kartoffeln in die Fruchtfolge mit aufnimmt, nicht sowohl weil das Land dadurch besser bearbeitet wird, denn dieses kann viel schneller und viel besser durch Werkzeuge, als durch Handarbeit geschehen, auch ist eine so weit getriebene Durcharbeitung des Bodens eben nicht sehr anzurathen, weil dadurch der Dünger zu weit in den Untergrund kommt, sondern weil neu kultivirtes Land alle Erfordernisse besitzt, welche nothwendig sind, um eine gute Kartoffel-Ernte erwarten zu können. Durch Versuche ist es außer Zweifel gestellt, daß die Kartoffel jetzt auf einem tief bearbeiteten und gelockerten Boden besser von Geschmack wird und reichlicher trägt, als auf undurchlassendem Boden. Diese Kartoffeln nun wachsen auf einem Boden, welcher, die untere Moorschicht mit eingerechnet, drei Fuß tief durchgearbeitet ist, wodurch die Frucht nie zuviel und selten zu wenig Feuchtigkeit hat. Dann darf auch der Boden nicht zu viel Stickstoff enthalten, da die Muthmaßung nicht ohne Grund ist, daß man vor dem Ausbruch der Krankheit die Kartoffelfelder zu stark düngte, wobei die Kartoffel gezwungen wurde, mehr stickstoffhaltige Bestandtheile aufzunehmen, als in normalen Zustande, und das nothwendige Verhältniß zwischen Eiweiß und Stärkemehl gestört wurde, welches zur Folge hatte, daß die Pflanze anfang in einen kränklichen Zustand überzugehen, welcher Zustand auch alsbald an dem Kraute sichtbar wurde. War nun die Pflanze der Blätter und eines großen Theils der Stengel beraubt, wobei die Ernährung aus der Atmosphäre still stand, so hörte auch die Zunahme in dem Boden auf und eine schlechte Ernte war die Folge. Das gestörte Gleichgewicht nun kann am besten und am schnellsten wieder hergestellt werden, wenn man die Kartoffeln in einen Boden pflanzt, welcher wenig Stickstoff enthält, oder mit andern Worten in einen durchaus unfruchtbaren Boden, welcher nur schwach gedüngt wird. Die Ernte ist dann freilich nicht reichlich, aber das Product ist gut, und da gute Kartoffeln dreimal so hoch bezahlt werden, als schlechte, und die Ernte nach einer reichlichen Düngung gewöhnlich nur ein Drittel höher ist, als nach einer schwachen, so ist es klar, daß oben erwähnte Kulturmethode die vortheilhafteste ist.

Unter besonderen Umständen versucht man auch wohl eine andere Fruchtfolge. Ich habe früher mit einigen Worten erwähnt, daß im Jahre 1853 Ursachen vorhanden waren, welche vermuthen ließen, daß die

Rapsaapreise sehr hoch gehen würden, welches mich zu dem Entschlusse brachte, im Mai des genannten Jahres ein Bunder neu kultivirten Landes mit Sommer-Raps zu bestellen. Die Ausfaat erfolgte erst am 31. Mai, wodurch die geringe Ernte von 16 Mudden erklärlich wird, welche zum Preise von 10 Gulden pr. Mudden nicht einmal die halben Unkosten der Düngung decken konnte, die für 4 Schiffsladungen auf 350 Gulden zu stehen kamen. Im Jahre 1854 brachte dasselbe Grundstück ohne Dünger reichlich 20 Mudden Erbsen; trotzdem aber war das Land immer noch mit ungefähr 300. Gulden beschwert. Dieser Raps lieferte also kein so vortheilhaftes Resultat, als die Kartoffeln.

Was hier jetzt gesagt ist hinsichtlich der Fruchtfolge in den Fehnkolonien für neu kultivirtes Land, so wie in Betreff der pecuniären Resultate, welche bei einer Bedüngung mit Groninger Straßenkoth erlangt sind, das gilt zum größten Theile auch für den Holländischen und Friesischen Gassenkoth, mit dem Unterschiede jedoch, daß man davon ein Drittel oder ein Viertel mehr gebraucht, wenn man dieselben Ernten erzielen will. Aber weil der Preis für diese Düngstoffe auch in dem nämlichen Verhältnisse steht, so wird das Endresultat annähernd dasselbe sein.

Fruchtfolge.

Wir wollen jetzt noch für diejenigen, welche die Wirthschafts-Methode in den Fehnkolonien nur dem Namen nach kennen, noch Verschiedenes mittheilen über die Art und Weise, wie hier die Landwirthschaft betrieben wird, wobei klar werden wird, daß, wenn auch das Areal, welches auf diese Weise kultivirt ist, in Vergleich mit dem ausgebeuteten Geest- und Marschboden unsers Vaterlandes beziehungsweise nur klein genannt werden kann, der Ertrag, welcher durch sorgfältige Bearbeitung, kostbare Bedüngung, Reihen-Kultur und zweckmäßige Fruchtfolge erzielt wird, dennoch ein sehr guter genannt werden muß.

Wir haben bereits gesehen, daß mit dem zu Grabe Niederlegen des Landes die Urbarmachung beendet war, und daß dann die gewöhnliche Wirthschafts-Methode eintritt. Es hält jedoch sehr schwer, jetzt eine allgemein gültige Regel aufzustellen, da die Fruchtfolge sich den Umständen fügen muß; denn man findet hier, wie überall, größere oder geringere Flächen, welche höher oder niedriger gelegen sind, welche bei der Urbarmachung mit viel oder wenig Sand überfahren sind, dann ist auch das Land sehr verschieden, je nachdem es im 17., 18. oder 19. Jahrhundert urbar gemacht ist. Diesen verschiedenen Umständen paßt der erfahrene Landwirth seine Fruchtfolge an, hiernach bemißt er die

Düngung und hält es eben deshalb schwer, das Land in regelmäßige Schläge einzutheilen, wie es bei gleichförmigem Marsch- oder Oeseftboden wohl anzurathen ist. Er wird z. B. auf neuem Lande keine Wasser-Rüben säen und selten Bohnen pflanzen, weil dies ohne eine außergewöhnliche Bedüngung nicht einschlägt. Er wird in losen Ackerboden keinen Weizen säen und in festen zähen Boden keine Kartoffeln pflanzen. Dies alles hat die Erfahrung gelehrt und sind auch größtentheils wissenschaftliche Gründe dafür anzuführen. Kann also der Landwirth, welcher 30 Bunder Land bewirthschaftet, bei einem sechsjährigen Umlauf z. B. sein Land auch nicht in sechs Schläge eintheilen und jedes Jahr 5 Bunder mit derselben Fruchtart besäen, so folgt er doch festen Grundsätzen entweder für einzelne Stücke, oder für einen Theil, oder für die ganze Wirthschaft, insofern der Boden gleichförmig ist.

Bei der gewöhnlichen Fruchtfolge liegt das Land die beiden ersten Jahre grün. Früher pflegte man solches Land nur mit Kleeamen zu besäen; in den letzten Jahren jedoch säet man auch Grasamen mit aus, um den Ertrag des zweiten Jahres zu erhöhen. Wird dieses Grünland gut gedüngt, welches gewöhnlich geschieht, so wird Rapsaat darnach gesäet, und dann Roggen. Vor der Kartoffel-Krankheit wurde das Land dann stark gedüngt zu Kartoffeln, doch seit der Zeit pflanzt man Kartoffeln ohne Dünger; dann folgen Bohnen, wonach ausgezeichnete Roggen wächst, darauf Klee.

Zuweilen ist es der Fall, daß bei einer Wirthschaft sich ein Theil niedrigen Landes befindet, welches für die nöthigen Weiden und Wiesen hinreicht. Dann wird das höhere Land stets gepflügt, was jedoch ein sehr ausaugendes System ist und vielen Dünger nothwendig macht, wenn der Buchweizen nicht mit in die Fruchtfolge aufgenommen ist, welche Frucht mit magerem Boden vorlieb nimmt, jedoch immer eine höchst unsichere Ernte liefert.

Einige haben eine vier-, fünf- oder sechsjährige Fruchtfolge, bei andern dagegen lehrt derselbe Umlauf erst nach neun Jahren oder noch längerer Zeit wieder.

In einer Abtheilungs-Versammlung der Landwirthschafts-Gesellschaft in der Provinz Groningen wurden durch einen practischen Landwirth folgende siebenjährige Umläufe aufgegeben, welche er seit zwanzig Jahren mit gutem Erfolge anwendet.

1. Jahr, grün, gedüngt, — oder grün, gedüngt, — oder Bohnen, gedüngt.
2. „ grün, gedüngt, — „ grün, gedüngt, — „ Roggen, gedüngt,
Stoppelfrüben.
3. „ Rapsaat, — „ Sommergerste, — „ Buchweizen.
4. „ Roggen, — „ Bohnen, — „ Roggen, gedüngt.

5. Jahr Kartoffeln, geb., — oder Roggen, — oder Bohnen.
 6. " Bohnen, — " Kartoffeln, — " Roggen, Stoppel-
 rüben.
 7. " Roggen, — " Roggen, gebüngt — " Gerste, gebüngt.
 1. Jahr, Gerste, gebüngt, — oder Roggen, gebüngt, — oder Gerste, gebüngt.
 2. " Bohnen, — " Bohnen, — " Kartoffeln,
 3. " Roggen, Stop-
 pelrüben, — " Roggen, — " Bohnen, gebüngt.
 4. " Kartoffeln, geb., — " Kartoffeln, — " Roggen, Stoppel-
 rüben.
 5. " Bohnen, — " Roggen, gebüngt, — " Buchweizen.
 6. " Roggen, — " Buchweizen, — " Roggen, gebüngt.
 7. " Buchweizen, — " Roggen, gebüngt, — " Bohnen.

Diese und ähnliche Fruchtfolgen sind meistens in den Fehnkolonien gebräuchlich, doch werden sie mehr oder weniger nach der Beschaffenheit des Bodens, nach dem höheren oder niedrigeren Preise des Getreides und der Kartoffeln, sowie auch nach den Geldmitteln des Landwirths, vorzüglich bei dem Ankauf von Dünger, verändert.

Roggen, Kartoffeln, Gerste und Bohnen sind die vortheilhaftesten Früchte, weshalb diese auch am meisten angebaut werden. Eine solche Fruchtfolge ist jedoch nicht auf jedem Boden und unter allen Umständen zu empfehlen. Wir sind sogar der Ansicht, daß sie unausführbar sei, wenn nicht, gegen mäßige Preise, beliebige Mengen Stalldünger und Gassenkoth herbei zu schaffen sind, weil dabei auf eine Erzielung von Futter, also auch auf Düngergewinnung für einen so ausgedehnten Getreidebau gar keine Rücksicht genommen ist; die Landwirthe werden im Gegentheil dahin streben müssen, mehr Vieh zu halten und mehr Futter zu bauen, damit der Preis des Düngers heruntergehe. Denn sonst werden, bei den stets zunehmenden Urbarmachungen und bei der immer mehr sich ausbreitenden Ueberzeugung, daß starke Düngung am vortheilhaftesten sei, die Preise für Düngstoffe ihre gegenwärtige Höhe behalten, auch wenn die Getreide-Preise heruntergehen sollten. Dieß hat uns veranlaßt, eine andere Fruchtfolge einzuführen, um mittelst derselben in Verbindung mit ganzer Stallfütterung mehr und mehr von dem Dünger-Ankauf unabhängig zu werden.

Sowohl die Wissenschaft als die Erfahrung lehren, daß der Boden die Aschenbestandtheile oder den anorganischen Theil der Pflanze liefern muß, während der organische Theil derselben sich hauptsächlich aus dem Ammoniak und der Kohlensäure bildet, welche sich in Gasform in der Atmosphäre befinden und welche durch die Blätter aufgenommen werden. Unsere vorzüglichsten Kultur-Gewächse sind verschie-

den nach der Quantität der unverbrennlichen Stoffe, welche nach dem Einsichern der Pflanze übrig bleiben und welche hauptsächlich aus Kieselsäure, Kali und Kalk bestehen. Zu den Kieselpflanzen gehören die meisten Gras- und Kornarten; zu den Kalipflanzen Raps, Bohnen, Kartoffeln, Rüben; zu den Kalkpflanzen Klee, Erbsen, Buchweizen.

Hierauf gestützt haben wir seit einigen Jahren einen guten Erfolg gesehen von der folgenden, neunjährigen Rotation:

1. Jahr, rother Klee (Kalkpflanze) einmal gedüngt mit Stalldünger, einmal mit Jauche;
2. " Italienisches Raygras (Kieselpflanze) einmal Stalldünger, einmal Jauche;
3. " Rapsaat (Kalipflanze);
4. " Roggen (Kieselpflanze) und Stoppelrüben (Kalipflanze) mit Jauche oder Zuckerschaum;
5. " grüne Erbsen (Kalkpflanze);
6. " Bohnen (Kalipflanze) mit Stallmist;
7. " Roggen (Kieselpflanze), Stoppelrüben (Kalipflanze);
8. " Kartoffeln (Kalipflanze);
9. " Sommergerste (Kieselpflanze) gedüngt mit Gassentoth.

Mit Ausnahme des Raps wird alles in Reihen gesät. Dabei kann Klee- und Grassamen, im Verhältniß von 8 Pfund rothem Klee, 7 Pfd. weißem Klee und 8 Pfd. Grassamen pr. Bunder, bei dem zweiten Durchgange der Reihen in die Erde gebracht werden, wodurch er ziemlich sicher anschlägt und aufgeht. Man hat wohl einmal nicht darauf geachtet, daß der rothe Klee eine zweijährige Pflanze ist, woher es kommt, daß, wenn man das Land zwei Jahre hintereinander zum Grün-Gebrauche liegen läßt, das erste Nutzungsjahr des rothen Klee's das zweite Lebensjahr desselben ist. Wer sich also dann auf den weißen Klee verlassen muß, der wird im zweiten Jahre nur das halbe Futter haben; sät man dagegen Grassamen mit aus, dann hat man nicht allein die Sicherheit, im zweiten Jahre gutes Grünland zu haben, sondern das Gras wird auch, wenn einmal der Klee durch Dürre, Frost oder Mäusefraß mißrathen sollte, sich alsbald entwickeln, wodurch dem nachtheiligen Mangel an Grünfutter, namentlich bei der Stallfütterung, einigermaßen vorgebeugt wird.

Wir standen uns immer am besten dabei, wenn wir hohes, trockenes Land mit italienischem Raygras, niedriges und feuchtes Land dagegen mit Timotheusgras besäeten. Sät man verschiedene Grasarten im Gemenge, so wird das Resultat noch besser sein, wie dies auch mit den verschiedenen Klee-Arten der Fall ist. Die vortheilhafteste Pflanze

jedoch ist noch immer der rothe Klee, wo er nämlich gedeiht, weil dieser das Land bedeutend verbessert und den größten Ertrag giebt.

Kaps kann in Neubruch nicht gut in Reihen gesäet werden, auch ist es nicht so nothwendig, da er im Frühjahr durch scharfes Eggen hinlänglich vom Unkraut gereinigt und außerdem angehäufelt wird, zumal im Neubruch nur wenig Unkraut zum Vorschein kommt. Da hierauf Roggen folgt, so kann keine Zwischenfrucht eingeschoben werden, es müßte denn Buchweizen sein zum Behufe der Gründüngung, was wohl zuweilen geschieht und man für eine halbe Düngung rechnet. Im vorliegenden Falle jedoch hat das Land noch kein Bedürfniß daran, sondern kann noch eine ausgezeichnete Roggen-Ernte hervorbringen.

Der Roggen wird mehr als früher in Reihen gesäet und man hat häufig die Erfahrung gemacht, daß sowohl bei unfruchtbarer, als bei zu fruchtbarer Witterung der Roggen in Reihen stets die beste Ernte lieferte. Es ist freilich wahr, wenn man ein Bunder Land mit dem Säehorn *) besäen will, so kostet das zwei Männer- oder Frauen-Arbeitsstage mehr, aber dagegen wird auch $\frac{1}{4}$ an Saatkorn erspart. Dazu kommt noch, daß man im Frühjahr die Gelegenheit hat, das Land durchzuhacken, und wenn kein Unkraut da ist, dann schadet das Eggen der Reihensaat wenig, währendes den Boden fruchtbar macht, indem derselbe dadurch aufgelockert, und dem befruchtenden Einflusse der Luft zugänglich gemacht wird.

Ist der Roggen gemäht, so werden die Mandeln in einzelne lange Reihen gestellt, zwischen welchen das Land geselgt, scharf geeggt und mit Rübensamen besäet wird. Ist das Land nicht kräftig genug mehr, so wird etwas nachgeholfen durch eine Kopfdüngung mit Jauche, in Wasser aufgelöstem Guano, oder Zuckerschaum, wodurch man noch eine reichliche Futtermasse für das Vieh erzielt.

Im fünften Jahre werden Seeländische Erbsen in Reihen gesäet, damit man solche, so lange die Pflanzen noch jung sind, durchschaufern und jäten könne. Diese Erbsen verdienen deshalb den Vorzug, weil sie die Hälfte mehr Stroh liefern, als die sogenannte Utrechtsche Erbse. Das Stroh steht im Futterwerth dem Heu nahe und wird von Rindvieh, und namentlich von Schafen sehr gern gefressen.

Sind die Erbsen eingeerntet, so wird das Land gehörig gepflügt, mit gutem Stalldünger versehen, im Verhältniß von 40 Fuder auf das Bunder, und dieser untergepflügt. Dann wird es im sechsten Jahre mit Bohnen in Reihen bestellt. Diese Pflanze hat ein langes Leben;

*) Ein höchst einfaches, in Holland vielfach gebrauchtes Geräth von Blech, welches zur Reihensaat gebraucht wird. (D. Uebers.)

ſie muß zeitig im Frühjahr geſäet werden, und wird am ſpäteſten geerntet. Die Reihen werden zweimal durchgeſchauſelt und einmal gejäet. Das Durchſchauſeln koſtet gewöhnlich $2\frac{1}{2}$ Gulden, das Jäten 5 Gulden pr. Bunder. Die Bohnen ſind eine blätterreiche Frucht, welche viel Nahrung aus der Luſt zieht; daneben aber ziehen ſie auch viele anorganische Stoffe aus dem Untergrund, ſo daß gewöhnlich der Boden reicher wird an aſſimilirbarem Kalk und Kieſel, weßhalb ſie eine ausgezeichnete Vorfrucht ſind für den darauf folgenden Roggen.

Dieſer Roggen ſchlägt denn auch ſelten fehl, und wo ein gutes Gewächs geweſen, da folgt auch wieder ein gutes Gewächs. Dann folgen wieder Stoppelrüben, welche ohne Dünger fortkommen und noch ſoviel Fruchtbarkeit in dem Boden laſſen, daß man gute und geſunde Kartoffeln darin ziehen kann.

In dem letzten oder neunten Jahre wird das Land im Frühjahr mit zwei Schiffsadungen oder 300 Handkarren voll Gassenkoth pr. Bunder bedüngt. Hierin wird Gerſte in Reihen geſäet, und bei dem Durchſchauſeln Klee- und Graſſamen darunter. Die Gerſte geräth gewöhnlich ausgezeichnet gut und liefert 40 bis 60 Mudden pr. Bunder.

Dieſe Fruchtfolge, ſeit einigen Jahren auf 27 Bunder Land angewandt, giebt folgende Reſultate. Jedes Jahr werden ſechs Bunder mit ſelbſt gewonnenem Stallmiſt bedüngt, da in der Regel 30 Stück Vieh auf dem Stalle gehalten werden, welches eine Miſtproduction giebt von 500 Fuder. Dieſe Quantität mußte früher zum Preise von ungefähr 1600 Gulden angekauft werden, welcher angekaufte Dünger noch dazu für den Gebrauch den Werth nicht hat, als der ſelbſt producirte, da er ſo häufig verfäliſcht wird.

Das Vieh wird im Sommer hinreichend geſüttert mit dem Ertrag von ſechs Bunder Klee und Graſ, welche jedes Jahr zweimal gedüngt und mindeſtens zweimal gemäht werden. Für die Wartung des Viehes im Stalle iſt ein Mann und ein Pferd nöthig, welche Unkoſten ſich dadurch ausgleichen, daß man weniger Land nöthig hat, wenn man das Vieh im Stalle füttert, als beim Weidegang; man kann rechnen, daß man auf 30 Stück Vieh 6 Bunder Land weniger nöthig hat. Das Milchvieh liefert freilich bei Stallfütterung etwas weniger Ertrag, als beim Weidegang, aber das Jungvieh wächst eben ſo gut heran und das Maſtvieh endlich nimmt beſſer zu, weil es bei reichlicher Fütterung mehr Ruhe hat und von Inſecten weniger geplagt wird, als in der Weide.

Hier gilt auch die Erfahrung nicht, welche Herr Enklaar in ſeinem Handbuche angiebt, die nämlich, daß man, um den Productionspreis des eigenen Stalldüngers zu beſtimmen, den Verluſt an dem Ertrage des Viehes feſtſtellen muß, und daß dieſer Verluſt den

Geldwerth des Düngers repräsentirt. Die Erfahrung in dieser Gegend hat gelehrt, daß mit der Viehhaltung Nutzen verbunden ist. Ein Bürger z. B. kann eine gute Kuh halten und bezahlt dafür an Weidengeld im Sommer 25 Gulden; im Winter kostet sie ihm 35 Gulden. Dagegen erhält er 300 Tage lang täglich im Durchschnitt 9 Kannen Milch, welche einen Verkaufswerth hat von 4½ Ets. pr. Kannen oder, im Falle Butter davon gemacht wird, von 3 Ets. Hat nun ein solcher Mann noch einigen Vortheil, so ist der Nutzen für den eigentlichen Landwirth jedenfalls größer, und kann von einem Verlust bei der Viehhaltung gar nicht die Rede sein. Man muß daher den Werth des Düngers berechnen, den derselbe als Handels-Artikel hat, welcher sich regelt nach der Nachfrage und dem Angebot und jetzt auf 3—4 Gulden pr. Fuder zu 1000 Kil. gerechnet werden kann.

Bei der so eben beschriebenen Wirthschaft befindet sich außerdem noch etwas immerwährendes Wiesenland, und auf 1—2 Bunder werden jährlich Runkelrüben und Kohl zu Winterfutter gebaut. Eine solche Wechselwirthschaft nach den Grundsätzen des Fruchtwechsels ist bereits mehr unabhängig von dem Düngerkauf, als solche Wirthschaften, die nach der gewöhnlichen Methode geführt werden. Denn ein Landwirth in den Fehnkolonien, welcher 25 Bunder Land bewirthschaftet und auf diesen das nöthige Vieh weidet, producirt etwa für 500 Gulden Dünger und muß dann jedes Jahr noch für 1000 Gulden ankaufen, um sein Land in Kraft zu halten, während nach dem obenstehenden 9jährigen Umlauf mit Stallfütterung nur für 400 Gulden Dünger angekauft und der übrige in der Wirthschaft selbst gewonnen wird.

Dann giebt es hier aber auch Landwirthe, welche nur wenig Land aber viel Geld haben, und deshalb im Stande sind, ganz frei zu wirthschaften, ohne sich an Fruchtwechsel oder eine regelmäßige Fruchtfolge zu binden, und die auf demselben Grundstücke so lange Kartoffeln bauen, als sie ihre Rechnung dabei finden, oder auch mehrere Jahre hinter einander Rapfaat säen, so lange dieser Artikel hoch im Preise ist. Dies kann jedoch nur ausgeführt werden an solchen Orten, wo zu jeder Zeit Dünger angekauft werden kann, außerdem aber auch ist eine solche Methode auf die Dauer nicht zu empfehlen, weil auf diese Weise viel Dünger zersetzt wird und verloren geht, welcher wohl für andere Pflanzen nützlich gewesen wäre, nur nicht für die eben angebaute Pflanze; und wenn auch solches Land einen großen Rohertrag abwirft, so sind doch die Productionskosten zu hoch, und der Reinertrag wird auf diese Weise geringer sein als in Wirthschaften, wo eine gute Fruchtfolge eingeführt ist.

Nachdem nun zuerst die Art und Weise der Urbarmachung in den

Fehlcolonien beschrieben und dann über die angebauten Gewächse das Nöthige gesagt worden, wollen wir jetzt noch einiges darüber mittheilen, wie das Land bearbeitet wird, weil die Bearbeitung vielleicht auch einigermaßen verschieden ist von derjenigen an anderen Orten.

Keine Brache wird hier selten oder nie angewandt, weil die häufige Reienkultur und der Anbau von Hackfrüchten Gelegenheit genug giebt, das Unkraut zu vertilgen und weil das Land hier durch die Sommerbrache bei weitem nicht eine solche größere Fruchtbarkeit erlangt, wie man auf Marschboden wahrnimmt. Lockeres Land wird selten tief gepflügt dagegen häufig gegergt. Zähes Land dagegen wird im Herbst tief gepflügt oder auch wohl in Rücken gelegt, wobei die Furchen nicht aneinander, sondern auf einander gelegt werden, um der Luft eine größere Oberfläche darzubieten.

Ein Landwirth zu Sappemeer hatte ein niedriges, zähes, undurchlassendes Stück Land, welches nur unter den günstigsten Umständen eine mittelmäßige Ernte lieferte. Dieses Stück Land hat er in der oben erwähnten Weise behandelt und in den letzten 4 Jahren ohne Düngung zwei Ernten Raps und zwei Ernten Kartoffeln davon bekommen, welche ausgezeichnet waren, ohne merkliche Abnahme der Fruchtbarkeit.

Zwischen den Getreide-Reihen wird ein oder zweimal geschaufelt, und es ist merkwürdig, wie sehr schon nach einer einmaligen Durchschauflung im Frühjahr das Gewächs eine frischere Farbe bekommt und üppiger zu wachsen anfängt. Das Korn wird aus diesem Grunde auch wiederholt durchgeschaufelt, wenn es auch des Unkrauts wegen nicht nöthig sein sollte.

Halmfrüchte werden selten gejätet, da die Reihen nur 10—12 Zoll von einander entfernt sind. Zuweilen wird es jedoch mit Nutzen im Frühjahr vorgenommen, wenn nämlich viel Kornblumen in dem Roggen vorhanden sind.

Bohnen, Raps, Kartoffeln, Runkelrüben und dergleichen werden um die zweite Furche gesät oder gepflanzt. Bohnen und Raps werden zweimal geschaufelt und dann gejätet, wie auch die Hackfrüchte, welche letztere dann mit einem kleinen Handpfluge oder einem leichten, mit einem Pferde bespannten Häufelpfluge behäufelt werden. Diese Früchte werden nicht selten mit der Furchenegge behandelt und in einzelnen Wirthschaften auch mit dem Untergrundspfluge.

Der Untergrundspflug kommt allmählich immer mehr in Gebrauch für Kartoffel- oder Runkelrübenfelder und zwar stets mit gutem Erfolge, da die Kartoffel einen durchlassenden Boden liebt, während für die Runkelrübe tiefe Bodenbearbeitung unerlässlich ist.

Das Pflügen geschieht noch größtentheils mit sehr gut construir-

ten Radpflügen, deren Gang in den letzten Jahren durch die Verlegung der Zugkraft unter den Pflugbaum sehr erleichtert ist.

Wo Stielpflüge gebraucht werden, da fängt man an, ihnen die Form der Adlerpflüge zu geben, mit der Veränderung jedoch, daß man das Schar von Schmiedeisen macht, welches bessere Arbeit liefert, als das stumpfe gußeiserne Schar, welches dem Adlerpfluge eigenthümlich ist. Eggen hat man in verschiedener Größe und Schwere, unter denen eine Sorte mit schrägen Zinken und etwas gebogenen Balken sich zum Reinigen des Bodens von Wurzelunkräutern vortheilhaft auszeichnet.

Die Ernte- und Düngerfahren werden theils beschafft mit sog. Schulten und Prähmen*), theils mit dreirädrigen Karren. Ein solcher Karren ladet 250 Garben Korn oder 1500 Pfd. Dünger. Was wohl einmal zum Nachtheile des dritten kleinen Rades gesagt worden ist, das wird durch die Erfahrung widerlegt, weil dasselbe nur als Stütze und zur Lenkung des Fuhrwerks dient, während die Last lediglich auf den beiden großen Rädern ruht. Ein solcher Karren kostet mit Zubehör 50 Gulden (= 25 Rthlr. Gold). Aus den Schiffen wird der Dünger gewöhnlich mit Handkarren über das Land gefahren; ein solcher Handkarren faßt reichlich 200 Pfd. Gassenkoth oder 160 Pfd. Stalldünger. Es ist dies eine sehr mühsame Arbeit, namentlich wenn das Land reichlich locket oder feucht ist. Das Dreschen geschieht größtentheils mit dem Flegel, hier und da auch wohl mit einer Dreschwalze. Eine in diesen Tagen versuchte Handdreschmaschine hat den Erwartungen nicht entsprochen, jedoch hat das Interesse für Verbesserung der landwirthschaftlichen Geräthe sehr zugenommen. Es ist daher eine glückliche Idee der Commission für Landwirthschaft in dieser Provinz, wenn sie Werkzeuge kommen läßt und solche zur Anstellung von Versuchen verleiht, während auch die einzelnen Abtheilungen der Landwirthschafts-Gesellschaft hochgerühmte oder weniger bekannte Werkzeuge anschaffen, die von den einzelnen Mitgliebern versucht und dann an den Meistbietenden verkauft werden.

Mit Ausnahme eines Theils des Roggens und des Buchweizens, welcher in den Gemeinden selbst von dem Bäcker und Grünmacher angelauft wird, verkauft man das meiste Korn nach Probe durch Commissionäre an der Börse zu Groningen und liefert dasselbe dann später per Schiff dahin ab. Der Roggen aus den Fehntolonien geht häufig nach Friesland; das übrige Getreide wird durch Kaufleute in Groningen zur Versendung nach Holland und Belgien angelauft, während der Hafer mehrentheils nach England verschifft wird.

*) Schiffe von eigenthümlicher Bauart, welche bei großer Tragfähigkeit nur einen geringen Tiefgang haben. (D. Uebers.).

Es ist zu beklagen, daß nicht mehr Sorgfalt auf das Reinigen des Getreides von Unkrautsämereien und auf die Sonderung des leichten Kornes von dem schweren verwandt wird, weil dann diese Producte auf den auswärtigen Märkten noch gesuchter sein würden. Wir hegen das Vertrauen, daß dieser Gegenstand der Aufmerksamkeit der verschiedenen landwirthschaftlichen Vereine unserer Gegend nicht entgehen wird, und daß sie sowohl durch die Einführung guter Korn-Reinigungs- und Sonderungs-Maschinen, als auch durch vergleichende Versuche die Sache befördern werden.

Was die Größe der einzelnen Wirthschaften anbetrifft, so fehlen hierüber die nöthigen Angaben. Bei dieser Gelegenheit müssen wir sehr den Mangel einer ausführlichen Statistik beklagen, weil nur dadurch allein Licht verbreitet werden kann über viele Dinge, welche sehr wissenswerth sind. Man findet in den Fehnkolonien Wirthschaften von 5 bis 10 Bunder Land, auf denen der Eigenthümer mit seiner Familie nicht nur den nöthigen Unterhalt gewinnt, sondern sogar auch eines gewissen Wohlstandes sich erfreut. Je mehr Geld ein solcher entbehren kann zum Ankaufen von Dünger und zum Reinhaltan des Bodens, desto besser kommt er in der Regel fort. Die Zahl der Wirthschaften von 10 bis 20 und von 20 bis 30 Bunder ist vielleicht eben so groß; Wirthschaften von 30—50 Bunder findet man weniger, und solche die darüber noch hinausgehen nur selten.

Der Viehstand auf diesen Wirthschaften ist nicht groß. Im Durchschnitt hält man auf je 10 Bunder ein Arbeitspferd und auf je 2 Bunder ein Stück Rindvieh. Das Betriebskapital wird erhöht durch den Dünger-Ankauf, welcher bei einer Wirthschaft von 25—30 Bunder auf ungefähr 1000 Gulden jährlich angeschlagen werden kann.

Viehzucht.

Diese ist bei weitem nicht so ausgedehnt, als man in einer Gegend zu erwarten berechtigt ist, welche den Dünger so werth halten muß, und wo man keiner Gesellschaft von Landwirthten bewohnen kann, ohne daß dort gesprochen würde, und mit Recht gesprochen würde über die unverantwortliche Verschwendung von Düngstoffen, vorzüglich in den größeren Städten, während sie gerne den Dünger per Ril. mit $\frac{1}{2}$ St. bezahlen. In den besten Ackerwirthschaften wird wenig Vieh mehr gehalten, als das Bedürfniß der Haushaltung fordert, während man gegen den Winter die Zahl wohl etwas vermehrt, um mehr Dünger zu gewinnen. Im Durchschnitt wird vielleicht auf je zwei Bunder eine Kuh gehalten, so daß ein Landwirth, welcher 30 Bunder Land bewirthschaftet, etwa 15 Stück Hornvieh hat. Man nimmt an, daß ein Bunder altes,

natürliches Grasland drei Kühe weiden kann; vier Kühe werden auf einem Bunder Kleeand geweidet, welches nach einer guten Fruchtfolge bewirthschaftet wird, während dieselbe Fläche fünf Stück ernährt, wenn der Klee abgemäht und das Vieh im Stalle gefüttert wird.

Die Rindvieh-Race hält die Mitte zwischen dem feinen, zierlichen Hoogelandschen und dem mehr großen friesischen Rind und ist bei den deutschen Handelsleuten sehr im Ansehen. Die Kühe wiegen 500 bis 600 Pfd. Fleischer-Gewicht und geben im Sommer zwölf bis vierzehn, im Winter dagegen sechs Kannen Milch, so daß die ganze Milchproduction durchschnittlich auf neun Kannen für 300 Tage angeschlagen werden kann.

Auf der Ausstellung der Landwirthschafts-Gesellschaft, welche im Jahre 1854 zu Hoogezand stattfand, waren zwei verschiedene Racen Jungvieh aufgestellt. Die erste stammte ab von einem dem Herrn v. d. Bosch gehörenden Durhamstier; die zweite von der hiesigen Race, war jedoch auf englische Weise gezüchtet, namentlich durch ein sehr reichliches und kräftiges Fulten ernährt. Wenn nun gleich der erste Preis drei einjährigen Kindern von der erstgenannten Race zuerkannt wurde, weil der Züchter, Herr C. Geertsma aus Zulbroek, neben der starken Entwicklung und der feinen Haut des englischen Viehes, zugleich auch die zierlichen Formen der Groninger Race zu bewahren gewußt hatte, so konnte man doch auch an der zweiten Partie, ausgestellt durch den Herrn J. K. Boon zu Hoogezand, sehen, was durch eine sorgfältige Auswahl der Zuchtthiere und gute Ernährung erreicht werden kann, und ist dadurch der Beweis geliefert, daß durch eine Veredelung der hiesigen Race in sich selbst, wenn auch nicht so schnell, doch vielleicht eben so günstige Resultate erreicht werden können, als durch Kreuzung mit englischen Vollblutthieren.

Schafe, größtentheils friesischer Race, werden hier in ziemlicher Anzahl der Milch wegen gehalten, und ist es nicht selten, wenn ein solches Thier den ganzen Sommer hindurch täglich drei bis fünf Kannen Milch giebt. Handwerker bezahlen bis zu 10 Gulden Weidegeld für ein Schaf und können sich dabei noch einen Vortheil berechnen, indem nicht allein die Milch, sondern auch die Wolle und die Lämmer einen ansehnlichen Nutzen abwerfen.

Die Schweine-Race ist in den letzten Jahren sehr verbessert durch die Bestrebungen der Commission für Landwirthschaft, und wenn auch die zuerst eingeführte englische Race (Coleshill) nur ausnahmsweise rein angetroffen wird, so ist die damit gekreuzte Race dagegen so verbreitet, daß es vielleicht ebenso schwer halten wird, reine inländische Race zu finden. In den letzten Jahren scheint die Esser-Race sich mehr zu

verbreiten, weil diese größer und schwerer ist, als die übrigen hier bekannten Racen.

Pferbezucht wird in den Fehnkolonien wenig getrieben, und es scheint, als wenn die Gelegenheit hierzu weniger günstig ist. Die Pferde haben zwar keine schwere, jedoch recht viele Arbeit zu verrichten. Bei tiefem Pflügen werden täglich 50 □ Ruthen und bei flachem Pflügen von 60 bis 70 □ Ruthen *) umgepflügt. Dazu wird viel gegeggt, was sink von Statten gehen muß, so daß man dazu keine Zuchtstuten gebrauchen kann. Die Pferde werden größtentheils in Drenthe und Westerwolde angekauft und wieder losgeschlagen, wenn die Zähne zu lang werden.

Ertrag.

Wenn gleich das ganze Areal der oben genannten sechs Gemeinden nur 21000 Bunder beträgt, wovon noch ungefähr 4000 Bunder abgehen für Hochmoor und unkultivirtes Leegmoor und außerdem etwa noch $\frac{1}{20}$ der ganzen Fläche oder 1000 Bunder für die zahllosen Wiesen und kleinen Schiffahrts-Kanäle, von welchen das Land durchschnitten wird, so ist der Ertrag doch nicht unbedeutend.

Zum Beweise dessen mögen hier einige Angaben folgen, welche aus den allgemeinen Uebersichten der Gemeinden von dem Jahre 1854 entnommen sind, welche Angaben, wie Vielen bekannt sein wird, von den Landleuten eher zu niedrig, als zu hoch gemacht werden. Darnach ist auf genanntem Areal ungefähr erzielt, an:

Weizen auf 109 Bunder	2682	Mudden; durchschnittl.	24 $\frac{1}{2}$	Mudden **)
Roggen 3143 $\frac{1}{2}$ "	84553	"	27	"
Gerste 1345 "	50843	"	38	"
Hafer 594 "	22734	"	38 $\frac{1}{2}$	"
Buchweizen 1037 $\frac{1}{2}$ "	24405	"	23 $\frac{1}{2}$	"
Bohnen 1107 $\frac{1}{2}$ "	28461	"	26	"
Erbsen 33 $\frac{1}{2}$ "	612	"	18	"
Rapsaat 258 "	5537	"	27 $\frac{1}{2}$	"
Kartoffeln 1797 "	362330	"	202	"
Kunkelrüben, Rohl u. an- dere Futter- Gewächse 325 "		Kunkelrüben 800 "		

Ackerland 9750 Bunder.

*) 1 Bunder = 3,81 hannob. Morgen.

1 Bunder = 100 □ Rth. holl.; 50 □ Ruthen also = 1 Morgen 108 □ Ruthen,
 60 " " = 2 " 34 "
 70 " " = 2 " 80 "

**) 1 Mub = 1 Hectoliter = 3,119 Himten.

Wenn wir früher sagten, daß unser Leegmoor bei gehöriger Kultur zu einer hohen Stufe von Fruchtbarkeit gebracht werden könne, so glauben wir, durch die Mittheilung obiger Ziffern das Gesagte bewiesen zu haben.

Es bleiben noch übrig 6250 Bunder Land für den Viehstapel.

Am letzten December 1854 war der Viehstand folgender: 2047 Pferde, 8750 Stück Rindvieh, 2736 Schafe, 44 Ziegen, 1531 Schweine.

Man wird in unserm Vaterlande auch Marschgegenden genug finden, welche, verhältnißmäßig gerechnet, keine größeren Ziffern aufzuweisen haben. Aus den mitgetheilten Zahlen geht hervor, daß durchschnittlich zwei Stück Vieh Winter und Sommer von einem Bunder Land ernährt werden, oder vier Stück während des Sommers.

Das Verhältniß zwischen Vieh und Bauland wäre gleichwohl nicht günstig, wenn nicht durch die vielen vorhandenen Kanäle die Anfuhr von Dünger möglich gemacht würde; aber wir wiederholen nochmals, daß es zu empfehlen ist, die Viehhaltung allmählich auszubreiten, um dadurch den Preis des Düngers so zu stellen, daß er mit Nutzen für die Landwirthschaft angekauft werden kann.

Haben wir bis jetzt eine relativ kleine Fläche Landes vor Augen gehabt, so können wir bei der Betrachtung, was in unserm Vaterlande noch geschehen kann, um auch andere Grundstücke in diesen Kulturzustand zu bringen, unsre Blicke weiter richten. Nimmt man mit verschiedenen Schriftstellern an, daß die Niederlande noch 800000 Bunder unkultivirte Ländereien besitzen, dann kann man mit Sicherheit schließen — darnach zu urtheilen, was man von der Fläche der Hochmoore kennt (in Groningen ungefähr 30000, in Drenthe 68000 Bunder) — daß im Ganzen noch nahezu $\frac{1}{4}$ oder 200000 Bunder Hochmoor vorhanden sein werden.

Den Werth dieses Moores als Brennmaterial, namentlich für unsre Industrie, wollen wir hier außer Acht lassen, wenn gleich es sicher ist, daß die acht tausend Millionen Tonnen Torf, welche noch in dem Moore vorhanden sind, alle jetzt in unserm Lande sich befindenden Dampfmaschinen 100 Jahre lang Tag und Nacht würden in Bewegung setzen können, ohne daß ein Pfund Steinkohle eingeführt würde. Aber nachdem das Moor abgegraben ist, kann der Untergrund meistens durch Arbeit und verständige Ueberlegung einen Werth von 500 Gulden pr. Bunder bekommen. Dadurch wird das National-Vermögen um 100 Millionen vermehrt. Man würde dadurch ungefähr für 200000 Menschen Wohnung und Arbeit schaffen. Die Abgaben für Gebäude und Ländereien würden nach dem gegenwärtigen Maßstabe jährlich eine Million in die Staatskasse liefern, und das Land würde eine schöne

Provinz mehr besitzen, ohne daß deshalb Feinde zu bekämpfen waren, oder, laßt uns lieber sagen, ohne daß Krieg und Kriegerschaaren dabei nöthig wurden. Aber um dahin zu gelangen, werden sicherlich noch Feinde zu besiegen sein. In erster Stelle nennen wir hier die Untunde, welche im Allgemeinen noch in Betreff des großen Reichthums herrscht, welcher in unserm Hochmoor verborgen ist.

Professor Bleekrode sagt irgendwo: „Der Werth einer Sache besteht in dem Gebrauch, den wir davon machen; er wird erhöht durch den vielfältigen und anhaltenden Gebrauch, wozu die Sache von Natur geschikt ist, oder durch Kunst geschikt gemacht werden kann“. Ein bekannter englischer Publicist sprach einmal davon: ein Californien zu schaffen in den irischen Mooren. — Ich sage gleicherweise: laßt uns einander die Hände reichen und versuchen, ob ein Neu-Holland geschaffen werden kann aus unseren Mooren.

Herr J. A. von Kopen, damals zu Zwolle, sagte im Jahre 1841 in der Versammlung der Overysselschen Vereinigung zur Hebung des provinziellen Wohlstandes: „Man berechnet, daß allein in der Umgegend von Hardenberg 20000 Bunder Hochmoor vorhanden sind. Daraus kann für 170 Millionen Gulden Torf gestochen werden, während der Untergrund einen Werth von 3 Millionen repräsentirt, so daß dieses Moor, welches jetzt nichts, gar nichts ausbringt, einen productiven Werth von 120 Millionen Gulden besitzt. Dieser unbenuzte Reichthum, welcher für die Gegenwart keinen größern Werth hat, als die Wälder Sibiriens, liegt nicht da für den Eigenthümer allein. Davon erhält jeder, von dem geringsten Arbeiter bis zu der Staatsklasse, seinen Antheil. Es ist nicht der Reichthum eines einzelnen Menschenalters, sondern vieler Generationen. Man denke dabei an die Schiffahrt, welche dadurch hervorgerufen wird, an den Schiffbau, an die Urbarmachungen, an alle Zweige der Industrie, die daraus entstehen und damit in Verbindung stehen.“

Ein anderer Feind, welcher noch zu bekämpfen ist, heißt Torf-Accise. Durch diese wird der Fehnbauer in der Entwicklung und Ausdehnung seines Betriebes sehr gestört, weil diese Accise ihm viel Mühe, Zeit und Geldverlust kostet, und weil der dadurch erhöhte Preis die Nachfrage nach seinem Fabrikate mindert, wodurch es natürlich so viel länger dauern wird, bis das Moor abgegraben sein wird.

Die Vermuthungen derer, welche mit dem Reichthum unserer Moore bekannt sind, finden ihre Bestätigung in dem, was wir in den Groninger Fehnkolonien sehen. Denn nicht allein, daß alle diese Ländereien jetzt productiv sind und Nahrungsmittel hervorbringen für Menschen und Vieh, wo früher nichts als Wüsteneien zu

~~Es~~ waren, auch ein anderer, sehr wichtiger Zweig der Industrie hat dort Wurzel geschlagen: Schiffbau und Schifffahrt.

Als im Jahre 1806 den Eingefessenen in dieser Gegend zuerst die Torf-Accise aufgelegt wurde, verschiffte man noch vielen Torf nach Hamburg und Bremen, und hunderte von Thalkschiffen fanden ihre Rechnung dabei. In Folge der Accise wurde der Torf theurer und dies gab Veranlassung zu Fehn-Anlagen in Ostfriesland mit Hülfe von Arbeitern, welche hier überflüssig geworden waren. In Folge dessen hörte die Beschäftigung unserer Thalkschiffer ebenfalls auf, welche dadurch mit ihrem Verdienst aufs Trockene geriethen; es konnte jedoch dieser Zustand nicht von langer Dauer sein. Da es keinen Torf mehr zu transportiren gab, so fingen die Schiffer alsbald an, Kaufmannsgüter zu laden und Getreide zu holen von der Ostsee und andern Hafenplätzen. Dazu jedoch waren größere Schiffe nöthig und breitete sich der Schiffbau und die Seefahrt immer mehr aus. Jetzt finden sich in den mehr genannten 6 Gemeinden 60 Schiffswerften, auf welchen im verwichenen Jahre 69 Seeschiffe gebaut sind mit einer Tragfähigkeit von reichlich 8000 Tonnen. Mehr als 750 Kapitäne von Seeschiffen haben hier ihre Wohnung, und viele Industrielle, welche durch die Schifffahrt ihren Erwerb finden, als: Ankerschmiede, Segelmacher, Seiler, haben reichliche lohnende Beschäftigung durch den Schiffbau.

Auch Fabriken, welche mit der Landwirthschaft in Verbindung stehen, sind vorhanden; Brennereien, Kartoffelmehlfabriken, Oel-Mühlen, Korn-Mühlen, Grötmühlen finden die Rohstoffe zu den Erzeugnissen ihrer Fabriken in den Gemeinden, wo sie sich befinden. Drei Abtheilungen der Landwirthschafts-Gesellschaft mit reichlich 200 Mitgliedern, womit drei Pese-Zirkel verbunden sind, halten das Interesse für die Landwirthschaft lebendig, während für den Stand des Seemannes verschiedene Seemanns-Collegien das Nützliche mit dem Angenehmen zu vereinigen wissen. Außerdem findet man noch eine Anzahl Gesellschaften, welche entweder allgemein nützliche oder bloß gesellige Zwecke verfolgen.

Die XXI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Heidelberg.

(Aus einer Mittheilung an den Centraiauschuß d. s. hann. Landwirthsch.-Gesellsch.).

Die seit mehreren Monaten getrübten Friedensaussichten haben uns nicht abgehalten, alle vorbereitenden Arbeiten für die Abhaltung der XXI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu treffen. Die Niederlegung eines vorbereitenden Comité's, die Ernennung zweier Geschäftsführer, die Ausarbeitung mehrerer Festgaben hatte unsere Thätigkeit ebenso sehr in Anspruch genommen, als die Aufstellung des Programms und die Auswahl der zur Berathung in den Plenar- und Sections-Sitzungen bestimmten Fragen.

Noch in den letzten Wochen gaben wir uns der Hoffnung hin, daß die kriegerischen Anzeichen sich vermindern würden. Diese Hoffnung scheint sich aber nunmehr nicht verwirklichen zu wollen. Jedenfalls steht schon heute so viel fest, daß die Bestrebungen der Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe, die nur mit dem Frieden vereinbar sind, in den gegenwärtigen Zeiten der Aufregung und Spannung keinen dankbaren Boden finden, daß selbst dann, wenn in kurzer Zeit der Friede gesichert wäre, die Nachwehen der jetzigen Zustände und Stimmung unseren Arbeiten nicht förderlich sein könnten.

Wir haben deshalb mit Zuziehung des vorbereitenden Comité's die Frage einer ernstern Erwägung unterzogen, ob es nicht rathlich und zweckmäßig sei, die Abhaltung der diesjährigen Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe bis zum Eintritt ruhiger Zeiten zu verschieben.

Der Beschluß fiel für eine Vertagung unserer Arbeiten aus.

Wir versehen nicht, Ihnen von diesem Beschluß Kenntniß zu geben und hierbei die Bitte auszusprechen, die anliegenden Fragen *), welche zur Berathung in der XXI. Versammlung gelangen werden, in dem Kreise Ihrer Land- und Forstwirthe bekannt zu machen und insbesondere in Ihren land- und forstwirthschaftlichen Blättern veröffentlichen zu lassen. Wir wünschen diese Veröffentlichung, damit alle jene Gegenstände der Berathung, zu deren Lösung genaue Untersuchungen und längere Beobachtungen erforderlich sind, mit größerer Gründlichkeit vorbereitet werden.

Wir behalten uns vor, zur XXI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe, sowie die Zeitverhältnisse es gestatten, öffentliche Einladung ergehen zu lassen.

Heidelberg, 5. Mai 1859.

Das Präsidium der XXI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe.
Boehme Frhr. L. v. Babo.

*) Finden sich am Schluß dieses Heftes abgedruckt.

(D. Reb.)

Berichte über die auf der landwirthschaftlichen Versuchstation zu Weende ausgeführten Versuche *).

VI. Fütterungsversuche mit Ossen.

Zur Einleitung:

Ueber den Heuerwerth der Futterstoffe **) bei der Ernährung der Wiederkäuer. Aus einem Vortrage im Conversatorium der landwirthschaftlichen Academie zu Göttingen (am 2. Febr. 1859) von **W. Henneberg**.

. . . Die Lehre vom Heuerwerth der Futterstoffe ist deutschen Ursprungs und um die Zeit entstanden, als die Stallfütterung des Rindviehes eingeführt ward.

In der früheren Zeit weidete das Rindvieh im Sommer und wurde im Winter, je nach den localen Verhältnissen, mit mehr oder weniger Heu und weniger oder mehr Stroh mäßig ernährt oder nur eben am Leben erhalten. Die Production von Milch und Fleisch war auf die Weidezeit im Sommer beschränkt; während des Winters handelte es sich wesentlich um Erhaltung des Lebens und Production von Mist. Unter so einfachen Verhältnissen lag kein Grund vor, sich mit der Frage näher zu beschäftigen, welche Quantitäten anderer Futterstoffe für eine bestimmte Menge Weidegras oder demselben entsprechende Menge Heu darzureichen seien, wenn die thierische Production unverändert bleiben sollte. Man hätte allenfalls einen Vergleich der Nahrhaftigkeit des Strohes und Heues im Winterfutter anstellen können; indeß die Thiere empfangen so viel Stroh als sie zu consumiren vermochten, oder, war nicht so viel vorhanden, so hungerten sie ein wenig mehr.

Anderß mit der Einführung der Sommerstallfütterung. Statt der unbestimmten Menge Gras, die auf der Weidefläche vorhanden war,

*) Vergl. S. 143 dtes. Bb.

**) Ausführlicheres über die in diesem Vortrage berührten Fragen enthalten die vor kurzem erschienenen empfehlenswerthen Schriften: Vorträge über Agriculturchemie u. von Dr. F. Grouven. Köln 1859. — Futtermischungen für Milchkühe. Von F. Richter. Dresden 1859 (10 Ngr.).

wurden im Sommer bestimmte Quantitäten Klee, Wiedfutter, Luzerne, Esparsette u. s. w. dem Viehstapel zugeführt. Dazu kam für den jetzt reichlicher bemessenen Winterbedarf ein vermehrter Anbau von Kartoffeln und Rüben; außerdem traten Branntweinschlempe, Rapsluchen und Getreideschrot in erweitertem Maße in die Winterfütterung ein. Eine solche Mannigfaltigkeit mußte nothwendiger Weise zu der Frage führen:

Wie viel Pfunde Klee oder Luzerne, frisch und getrocknet, wie viel Pfunde Kartoffeln oder Rapsluchen u. s. w. sind erforderlich, um 1 Pfund oder 100 Pfunde Heu in der Fütterung zu ersetzen, ohne daß die Milch- und Fleischproduction eine Veränderung erleidet?

Die gesuchten Zahlen sind die Heu-Äquivalente, ihre Umkehrung ergiebt den Heuwerth der Futtermittel. Also z. B. im einfachsten Falle: zu 100 Pfd. Heu gehören 400 Pfd. Gras, daher das Heu-Äquivalent des Grases = 400, wenn Heu = 100 gesetzt wird,

$$\text{und der Heuwerth desselben } \frac{100}{400} = \frac{1}{4}.$$

Es ist einleuchtend, daß die 400 Pfd. Gras sich hier von den 100 Pfd. Heu nur durch die 300 Pfd. des beim Trocknen entweichenden Wassers unterscheiden; daß mit 400 Pfd. Gras und mit 100 Pfd. daraus dargestellten Heus ernährte Thier empfängt dieselben Stoffe, sobald ich ihm neben den 100 Pfd. Heu noch 300 Pfd. Wasser als Tränke zukommen lasse.

Ich mache auf den sehr beachtenswerthen Umstand aufmerksam, daß unser Thäer, den wir den Begründer der Lehre vom Heuwerth nennen müssen, bei der Construction der ersten, allgemeiner angenommenen Heuwerthstabelle *) von einem chemischen Princip geleitet wurde, indem er den Gehalt der verschiedenen Futtermittel an gewissen näheren Bestandtheilen zur Berechnung der Heu-Äquivalente benutzte.

Daß Wiesen gras und daraus gewonnenes Heu dieselben festen Bestandtheile enthalten, wissen wir mit Bestimmtheit. Vergleichen wir jedoch Kleeheu mit Wiesenheu von gleichem Trockenheitszustande, von denen also das eine wie das andere 85 Procent trockene Substanz und 15 Proc. Wasser enthält, so ist es durchaus fraglich, ob die 85 Pfd. Trockensubstanz, welche wir in 100 Pfd. der einen wie der anderen Heuart verfüttern, eine gleiche Zusammensetzung haben, ob dem Verdauungs canale des Thieres in dem einen wie anderen Falle dieselben Quantitäten assimilirbarer Stoffe von gleicher Art dargeboten werden. Man muß daher die Trockensubstanz weiter zerlegen und ihren Gehalt

*) Thäer, Grundsätze der rationellen Landwirtschaft. Erster Band, S. 275. (1. Ausgabe, Berlin 1809).

an wirklichen Nährstoffen zu ermitteln suchen, um auf chemischem Wege zu einer Beurtheilung des Heuwerths gelangen zu können.

Nach dem Standpunkte der Physiologie zu den Zeiten Thaer's wurden die in Wasser, Alkohol, verdünnten Säuren und verdünnten Alkalien löslichen Pflanzenbestandtheile: Zucker, Stärkemehl, Oele und Fette, Eiweiß u. als Nährstoffe betrachtet und zwar ohne Unterschied. Die Untersuchungen Einhof's hatten nun z. B. ergeben, daß 100 Theile gutes Wiesenheu ungefähr 50 Theile und 100 Theile gute Kartoffeln ungefähr 25 Theile „von solchen Materialien enthalten, die man als nahrungsfähig annehmen kann“. Von Thaer wurden daher 200 Pfd. Kartoffeln in der Nahrhaftigkeit mit 100 Pfd. Heu gleichgesetzt und ebenso nach Untersuchungen Einhof's 90 Pfd. junges Kleeheu, 460 Pfund Runkeln inclus. Kraut u. s. f.

Ein anderer bemerkenswerther und für die damalige Zeit charakteristischer Umstand ist, daß Thaer diese Heu-Äquivalente zunächst und vorzugsweise benutzt hat, um die Masse des Düngers zu bestimmen, welcher aus den in den Viehstand verfütterten Materialien zu erwarten steht, und erst in zweiter Linie um gleichwerthige Futterrationen danach zu berechnen. Der Acker war der Pflégling der damaligen Landwirtschaft, der Viehstall die Fabrik, in welcher für den Acker Mist erzeugt wurde und nebenher Fleisch und Milch.

Es läßt sich nicht leugnen, daß die Begründung der Lehre vom Heuwerth in diesem Sinne einen hemmenden Einfluß auf die Entwicklung der deutschen Viehzucht, namentlich der Rindviehzucht ausgeübt hat. Hätte die Sorge für den Acker nicht die für das Vieh so bedeutend überwogen, wäre das Umgekehrte der Fall gewesen oder hätte sich nur die Sorge gleichmäßig vertheilt, so möchte es mit den Heuwerthstabellen noch gute Weile gehabt haben. Der englische Landwirth kümmert sich selbst heut zu Tage noch nicht um die Pfunde Heuwerth, die er seinem Vieh giebt; er füttert reichlich, meist was es fressen will, und hat hierbei seine Viehzucht auf die erste Stufe der Welt gebracht. Der deutsche Landwirth dagegen hat den per Tag (und Stück) gefütterten Heuwerth schon lange ängstlich berechnet und ist dabei erst in neuester Zeit dahin gelangt, mit seinem Rindviehstande höheren Anforderungen zu genügen. —

Nachdem in der angegebenen Weise die ersten auf rationeller Grundlage beruhenden Heuwerthszahlen von Thaer aufgestellt waren, handelte es sich in der folgenden Zeit um deren Erprobung durch die Praxis. Die Erfahrungen im Großen bei der Fütterung ganzer Viehstände, namentlich bei der Mastung, hatte bereits Thaer berücksichtigt; er bemerkt, daß die Resultate der Mastung und der chemischen Analysen ge-

nau genug übereinstimmen. Behufs genauerer Controle wurden nun aber auch besondere Fütterungsversuche angestellt, in bedeutender Ausdehnung besonders von Bloß in Schierau. Die Resultate dieser und anderer Versuche und Beobachtungen liegen in den von Bloß, Petri, Scherz, Schmalz, Dombasle, Pabst, Glubed u. A. entworfenen Heuwerthstabellen vor.

Aber gar auffällige Differenzen kommen zum Vorschein, wenn man die Zahlen jener Tabellen mit einander vergleicht! Um 100 Pfd. Heu zu ersetzen sind an Runkelrüben erforderlich nach Thaer 460 Pfund, nach Pabst und v. Weckherlin 275 bis 300 Pfd.; an Weizenstroh 200 Pfd. nach Bloß, 400 Pfd. nach Schmalz u. s. f. Fragen wir nach dem Grunde dieser ganz gewöhnlich 25 bis 50 Procent betragenden, oft noch viel bedeutendern Abweichungen, so liegt derselbe z. Th. allerdings in der durch Boden- und Witterungs-Verhältnisse veranlaßten Verschiedenheit ein und desselben Futtermittels, z. Th. darin, daß manche landwirthschaftlichen Schriftsteller sich für die Annahme einer bestimmten Zahl mehr nach Gutdünken entschieden haben. Allein hiervon abgesehen: die aus gewissenhaft — mit Futterstoffen von ganz gleicher Beschaffenheit — angestellten und sorgfältig berechneten Versuchen abgeleiteten Zahlen mußten differiren, sobald die Mischung der Futterration in dem einen Versuche eine andere war, als in dem zweiten und dritten.

Ich will einen extremen Fall wählen.

In den Heuwerthstabellen herrscht eine seltene Uebereinstimmung, daß 200 Pfd. Kartoffeln den Werth von 100 Pfd. Heu repräsentiren. Durch Versuche, die vor einigen Jahren bei Rasthammeln angestellt wurden *), bin ich selbst zu dem Resultate gelangt: 207 Pfd. Kartoffeln = 100 Pfd. Luzerneheu. Die Hammel von 75—80 Pfd. Lebendgewicht erhielten dabei per Tag und Stück 2,2 Pfd. Luzerneheu und 3,3 Pfd. Kartoffeln und nahmen wöchentlich um 1,05 Pfd. zu, während die vergleichshalber ausschließlich mit Luzerneheu gefütterten Hammel 3,5 Pfd. Heu consumirten und wöchentlich um 0,79 Pfd. zunahmen. Was würde das Resultat gewesen sein, wenn auch noch die 2,2 Pfd. Heu des Heu-Kartoffeln-Futters durch Kartoffeln ersetzt wären? Versuche über ausschließliche Kartoffelfütterung an Schafe sind nicht bekannt; bei Rühen, welche Boussingault **) 14 Tage lang mit Runkelrüben, so viel sie fressen wollten, ohne Zugabe anderen Futters ernährt hatte, dann 14 Tage lang mit Heu und darnach 14 Tage lang ausschließlich mit Kartoffeln, bedurfte es mehr als 2 Monat langer normaler kräftiger Füt-

*) Annalen der Landwirthschaft in den preussischen Staaten XVI, 1.

**) S. pag. 74 des vorigen Bandes dies. Journ.,

terung, um die nachtheiligen Folgen jenes Experiments zu überwinden. — Das schlagendste Beispiel für die Verirrungen, zu denen die consequente Anwendung der Heuwerthe führt, ist die Berechnung der Salzfütterung auf Heuwerth; noch dieser Tage habe ich in einer geachteten landwirthschaftlichen Zeitschrift 1 Pfd. Salz = 10 Pfd. Heuwerth berechnet gefunden.

Worin es liegt, daß die aus Versuchen abgeleiteten Heuwerthszahlen bei Verschiedenheiten in der Futtermischung, alle übrigen Verhältnisse gleich, differiren müssen, kann ich hier nur andeuten.

Bekanntlich haben die Wiederläuer, sobald sie über die erste Jugendzeit hinausgekommen, einen sehr voluminös entwickelten Verdauungscanal. Das Volumen der künstlichen Futtermischung, welche ihnen anstatt Heu oder Gras gereicht wird, darf, wie Block zuerst hervorgehoben hat, ohne Nachtheil für die Verdauungsthätigkeit nicht unter ein gewisses Maß herabsinken, oder richtiger ausgedrückt: die Wiederläuer, die Kuh und das Schaf, müssen in ihrer täglichen Nahrung ein gewisses Quantum voluminöser Futterstoffe — Halm- oder Blattfutter — empfangen, welches hinreicht, um den Proceß des Wiederläuens, und damit die Verdauungsthätigkeit überhaupt, in normalem Gange zu erhalten. Es ist klar, daß die Zahlen, welche man für den Heuwerth eines concentrirten Futtermittels, der Rapskuchen z. B., in zwei Versuchen mit Fütterung von Heu und Rapskuchen findet, erheblich von einander abweichen müssen, wenn in dem einen Versuche die dargereichte Menge Heu jenes Minimum nicht erreichte, in dem anderen ein normales Verhalten stattfand.

Dies der eine Umstand, der zweite und wesentlichste ist die Mischung der in der Futterration enthaltenen verschiedenartigen Nährstoffe.

Wir haben gesehen, daß Thaer den Nahrungswerth der Futterstoffe aus der Summe der darin enthaltenen Nährstoffe abgeleitet hat. Ob letztere aus Zucker allein, oder Stärkemehl, Fett, Eiweiß oder Kleber zc. bestanden oder aus einer Mischung dieser Substanzen, und ob im letztern Falle Eiweiß oder Kleber den 3ten, 5ten oder zehnten Theil der Mischung ausmachte, wurde nicht berücksichtigt. Aber Eiweiß und Kleber sind stickstoffhaltige Nährstoffe, Zucker, Stärkemehl und Fette sind stickstofffreie Substanzen: ein für die Ernährung des Thieres wesentlicher Unterschied, der erst, ebenso wie die Bedeutung der mineralischen Bestandtheile der Nahrungsmittel, durch spätere Forschungen festgestellt ward. Es ist auch auf diesem Gebiete, wie auf dem der Pflanzenphysiologie, Liebig's Verdienst, die glühenden Funken, mit denen schon seine Vorgänger die Rolle der verschiedenen Classen von Nährstoffen beleuchtet

hatten, zu einer hellstrahlenden unverlöschlichen Flamme angefaßt und die richtige Lehre zu einem Gemeingut Aller gemacht zu haben, während Haubner genannt werden muß als der erste, welcher deren Beachtung den Landwirthen bringend ans Herz gelegt hat.

Die Lehren Liebig's und deren Begründung können, auf landwirthschaftliche Thierproduction angewandt, etwa folgendermaßen *) zusammengefaßt werden.

Es ist eine außer allem Zweifel stehende Thatsache, daß die Bestandtheile des Thierkörpers ausschließlich denjenigen Stoffen ihren Ursprung verdanken, welche ihnen von außen zugeführt werden.

Da die Verbreitung der durch die Nahrung zugeführten Stoffe in dem Körper des Thieres durch eine Flüssigkeit vermittelt wird, so können im strengen Sinne des Wortes nur solche Substanzen als Nährstoffe angesehen werden, denen die Befähigung zukommt, durch die in dem thierischen Leibe thätigen Agentien in flüssigen Zustand übergeführt zu werden.

Aus der Classe der zur Ernährung geeigneten Bestandtheile der Futtermittel wird dadurch die Holzfaser wenn auch nicht absolut, so doch gewisse Modificationen derselben für gewisse Thierclassen ausgeschlossen.

Die nach weiterer Ausscheidung von minder verbreiteten Bestandtheilen der Nahrungsmittel übrigbleibenden eigentlichen Nährstoffe — abgesehen vom Wasser, dem unentbehrlichen Träger alles organischen Lebens überhaupt, — ordnen sich in folgende Gruppen:

1. Die mit dem Namen „blutbildende Substanzen“ oder „Proteinsubstanzen“ bezeichneten stickstoffhaltigen Stoffe des Thier- und Pflanzenkörpers: Albumin, Kleber, Fibrin, Legumin und Casein, wozu in gewisser Weise noch die sog. Leims-substanzen kommen.

2. Stickstofffreie Nährstoffe in 2 Unterabtheilungen:

a. Zucker-, Gummi-, Amylum-Arten u. a., deren chemische Zusammensetzung das Gemeinsame hat, daß sie — neben Kohlenstoff — Wasserstoff und Sauerstoff in demselben Verhältniß, wie das Wasser, enthalten, mithin als Verbindungen von Kohlenstoff mit Wasser — Kohlehydrate — angesehen werden können. Ihnen schließen sich die Pektinstoffe oder Gallert-bildenden Substanzen der Früchte und Rübenarten an.

b. Fette: kohlenstoff- und wasserstoffreiche Substanzen, welche sich als „Kohlehydrat plus Wasserstoff“ betrachten lassen.

*) Vergl. meine Einleitung zum Jahresbericht über die Untersuchungen auf dem Gebiete der landwirthschaftlichen Thierproduction für 1853. Dies. Journal Jahrg. 1854, 2. Abth. S. 35.

3. Mineralische Bestandtheile, insbesondere Phosphorsäure, Kalk, Kalk- und Natronsalze, Eisen.

Um die Bedeutung dieser verschiedenen Gruppen von Nährstoffen für den Lebensproceß zu ermessen, erinnere man sich daran, daß die Nahrungsmittel bei dem unproductiven erwachsenen Thiere ausschließlich zur Erhaltung des unter Mitwirkung des eingeathmeten atmosphärischen Sauerstoffs vor sich gehenden Stoffwechsels dienen.

Da die Organe des Thierkörpers wesentlich aus stickstoffhaltigen Gebilden bestehen und das Thier nicht die Fähigkeit besitzt, den Stickstoff unorganischer Verbindungen zur Bildung organischer Substanz zu verwenden, so ist die Erhaltung — und bei dem productiven Thier die Bildung — der Organe an die Aufnahme stickstoffhaltiger Nährstoffe geknüpft. Die Bezeichnung: plastische Nährstoffe dient zur Charakteristik der Rolle, welche dem Albumin, Fibrin u. im Ernährungsproceß zukommt.

Die Bedeutung der stickstofffreien Nährstoffe im Großen und Ganzen ergiebt sich, sobald man die von der äußeren Temperatur unabhängige thierische Wärme in Erwägung zieht.

Die Ausscheidungen der Lunge bestehen in Kohlensäure und Wasser, denjenigen beiden Substanzen, welche in allen Fällen als Endproducte der Verbrennung organischer Materie auftreten. Der Respirationsproceß ist im Wesentlichen als ein Verbrennungsproceß aufzufassen, dessen Resultat die thierische Wärme ist. Der Zusammensetzung nach sind nun zwar die stickstoffhaltigen nicht minder als die stickstofffreien Nährstoffe zur Erhaltung des Verbrennungsprocesses geeignet, allein die Erfahrung zeigt, daß die täglich in der Nahrung aufgenommenen Proteinsubstanzen bei weitem unzureichend sind, um für die ausgeschiedenen Quantitäten Kohlensäure und Wasser aufzukommen, daß ferner der ausschließliche Genuß von Proteinkörpern ebenso gut zum Hungertode führt, wie der ausschließliche Genuß von Kohlehydraten und Fetten. Die stickstofffreien Nährstoffe, wegen ihres Mangels an Stickstoff zur Production oder Reproduction der Muskelsubstanz u. ungeeignet, sind daher mit Fug und Recht als die eigentlichen „Respirationsmittel“ zu betrachten. Ihr Respirations- oder Verbrennungs-Werth richtet sich nach ihrem Gehalt an verbrennlichen Elementen oder nach der Quantität Sauerstoff, die sie zur Oxydation in Kohlensäure und Wasser bedürfen; als gleichwerthig sind in dieser Beziehung zu schätzen 100 Pfd. Stärkemehl = 104 Pfd. Rohrzucker = 110 Pfd. Traubenzucker = 42 Pfd. Fett.

Die Bezeichnung „Respirationsmittel“ für die stickstofffreien Nährstoffe ist indeß nicht erschöpfend. Sie dienen außerdem zur Production des in dem Thierkörper in normaler oder (bei der Mastung) in anor-

malen Menge abgelagerten Fettes. Diese Fettbildungen gehen nur dann in vollkommenster Weise vor sich, wenn die Nahrungsmittel schon einen gewissen Antheil an Fettsubstanzen enthalten. Ebenso scheint das Fett bei der Bildung der stickstoffhaltigen Thierbestandtheile eine wesentliche Rolle zu spielen (und umgekehrt). — Es ergibt sich hieraus, daß die beiden Unterabtheilungen der zweiten Gruppe: die Kohlehydrate und die Fette, für den Ernährungsproceß in gewisser Hinsicht einer gesonderten Betrachtung zu unterziehen sind.

Ohne den phosphorsauren Kalk der anorganischen Bestandtheile der Nahrungsmittel kann keine Knochenerde entstehen, ohne Eisen kein Blutkörperchen u. s. f. Der Aschengehalt des Harns beweist, daß auch die Mineraltheile des Thierkörpers dem Stoffwechsel unterliegen. Die Phosphorsäure, der Kalk, das Eisen u. dergl. der Nahrung sind demnach ebenso unentbehrliche Nährstoffe, wie die organischen. —

Diese Betrachtungen führen mit Evidenz zu der Lehre:

Eine normale Ernährung des Thieres findet nur bei Darreichung eines Futters statt, welches eine Mischung von Proteinsubstanzen, Kohlehydraten, Fettsubstanzen und mineralischen Nährstoffen enthält. Jede dieser Gruppen hat für die Ernährung gleiche Bedeutung; in beschränktem Grade nur können die stickstoffhaltigen Nährstoffe Ersatzmittel für die stickstofffreien sein, in erweitertem Grade dagegen Fettsubstanzen und Kohlehydrate sich vertreten. Bestimmter ausgesprochen: es besteht für die verschiedenen Arten der Thiere ein gewisses in Zahlen auszudrückendes Verhältniß von Proteinsubstanz zu Kohlehydrat u. s. w., von dessen Verabreichung im Futter die normale Ernährung des Thieres abhängig ist, unter „normaler Ernährung“ eine solche verstanden, bei welcher sämtliche Lebensfunctionen bei einem Minimum von Nährstoff-Verbrauch die größte Energie entfalten.

Aber nicht nur für verschiedene Arten der Thiere besteht ein gewisses Verhältniß; dasselbe wechselt auch mit dem verschiedenen Alter und der verschiedenen Nutzungsweise derselben Thierart. Den Beweis dafür liefert schon die gewöhnliche Erfahrung, und mit dieser im Einklang steht das Resultat physiologischer Forschungen, daß z. B. auf gleiches Körpergewicht bezogen von jungen Thieren mehr Sauerstoff verzehrt wird als von erwachsenen, daß die Ausscheidung von Kohlensäure durch die Lunge in Folge von Körperbewegung zunimmt u. a. m. Man wird demnach bei den landwirthschaftlichen Nutzhieren mindestens:

Jungvieh,
Arbeitsvieh,
Zucht- und Milchvieh,
Mastvieh

zu unterscheiden und für jede dieser Classen das normale Mischungsverhältniß der Nährstoffe zu ermitteln haben.

Eine nothwendige Consequenz hiervon ist, daß der Nähreffect ein und desselben Nahrungsmittels oder ein und derselben Futtermischung bei verschiedener Art der Thiere oder verschiedenen Nutzungsclassen derselben Thierart ebenfalls verschieden sein muß. Es ist daher unmöglich den Nahrungswerth eines Futterstoffs, wie dies in den Heuwerthstabellen geschieht, durch eine constante Zahl auszudrücken.

Zur Vereinfachung unserer weiteren Betrachtungen wollen wir die mineralischen Nährstoffe im Folgenden nicht weiter berühren, voraussetzend, wie es in der That (namentlich bei Salzzugabe zum Futter) mit seltenen Ausnahmen (bei Aufzucht von Jungvieh mit künstlichen Futtermischungen statt mit Milch, vielleicht auch zuweilen bei der Ernährung von Milchvieh) der Fall, daß die verabreichten Futtermittel sie in genügender Quantität enthalten; wollen wir ferner mit Rücksicht auf die den stickstofffreien Nährstoffen gemeinsam zukommende Bedeutung als sog. Respirationsmittel ihre Unterscheidung in Kohlehydrate und Fette außer Acht lassen und daher nur das Verhältniß von stickstoffhaltigen zu stickstofffreien Nährstoffen, letztere auf Stärkemehl oder Zucker in dem oben (S. 305) erwähnten Sinne reducirt, berücksichtigen. —

Ich betone nochmals die Unmöglichkeit constanter Zahlen für die Nahrungsäquivalente. Tabellen, in denen die Zahl 100 für normales Wiesenheu oben an steht und unter dieser für Kleeheu, Kartoffeln, Hafer u. s. w. je eine bestimmte Zahl, waren mit der Erkenntniß der Ernährungsprincipien unhaltbar geworden. Das einfache Regel-Exempel, womit der Landwirth die geernteten Futterstoffe auf Heuwerth zurückführte, um zu berechnen, ob seine Futterernte ein durch Zufüttern von Korn oder durch Zulauf von Rapskuchen zu deckendes Deficit bot oder aber einen Überschuß, der sich durch directen Verkauf oder durch Mastung verwerthen ließ, war nachweislich falsch. Für die richtige Methode der Futterberechnung indeß, welche die Berechnung nach Heuwerth zu ersetzen hatte, fehlten noch die wichtigsten Grundlagen.

Kein Wunder daher, daß man sich bemühte neue Heuwerthstabellen zu construiren, bei denen die Mischung der Nährstoffe so gut als möglich berücksichtigt war, oder an den bisherigen gewisse Modificationen anzubringen, durch welche wenigstens die größten Fehler beseitigt wurden.

Zu den ersteren gehört die von Poussingault aufgestellte Tabelle, welche die dem Stickstoffgehalt nach mit 100 Pfd. Heu gleichwerthigen Futterquantitäten enthält, eine Tabelle, von der L. D. R. Rathusius noch im Jahre 1856 gerühmt hat, daß sie ihn in seiner Praxis noch nie im Stiche gelassen habe.

Da die stickstoffhaltigen Nährstoffe (Proteinsubstanzen) zur Production oder Reproduction der stickstoffhaltigen Gebilde des Thierkörpers, der Muskeln, Nerven u. s. w. unentbehrlich sind, dabei auch nicht ungeeignet, den Verbrennungsproceß im Leibe des Thieres zu unterhalten, während hingegen die stickstofffreien Nährstoffe, weil ihnen das wesentliche Element zur Bildung der Muskeln fehlt, niemals im Stande sind die stickstoffhaltigen zu ersetzen, so läßt sich der Nahrungswertb eines Futtermittels nährungsweise — und richtiger als aus der Summe der Nährstoffe ohne Unterschied, wie von Thaer geschehen — aus dem Gehalt an Proteinsubstanzen ableiten, oder, da der Stickstoffgehalt des Albumins, Klebers und Legumins fast genau derselbe und der Stickstoff der gewöhnlichen Futtermittel meist ausschließlich von jenen Proteinsubstanzen herrührt, direct aus dem Stickstoffgehalt des Futters.

Nach der Heuwerthstabelle von Boussingault sind 548 Pfd. Feldbrunkelrüben, 311 Pfd. Kartoffeln, 25 Pfd. Bohnen oder Leinkuchen im Stickstoffgehalt gleichwerthig mit 100 Pfd. Wiesenheu von mittlerer Qualität. Versuche über Substitution der Futterstoffe nach diesen theoretischen Aequivalenten, bei Ackerpferden von Boussingault angestellt, hatten bestätigende Resultate gegeben.

War dies auch bei anderen Viehgattungen der Fall, z. B. bei Maßschafen? Konnte man bei ihnen, wenn die Futtermischung im übrigen das richtige Volumen hatte, durch 25 Pfd. Stücken die vierfache Menge, 100 Pfund, Heu ersetzen?

Der Versuch *) hat gelehrt, daß dies nicht der Fall. Luzerneheu als Einheit zu Grunde gelegt, ergaben sich:

- a) theoretisches Aequivalent aus dem Stickstoffgehalt berechnet
- b) aus der beobachteten Körpergewichtszunahme abgeleitet

	a	b
Luzerneheu	100	100
Kartoffeln	447	207
Leinkuchen	35	30
Heu von Timotheegrass	125	93

mithin Differenzen von 100 Procent bei Kartoffeln, von 25 Procent bei Heu von künstlichen Wiesen.

Die Fütterungsversuche, welche zu diesen Zahlen führten, ließen gleichzeitig aber auch erkennen, wie sich schon a priori erwarten ließ, daß eine Proportionalität des Nahrungswertbs mit dem Stickstoffgehalt besteht, sobald man nur nicht alle Arten von Futterstoffen, sondern nur

*) Am o. S. 302 a. Orte.

solche mit einander vergleicht, welche ihrer ganzen Beschaffenheit nach, also auch in Hinsicht der chemischen Zusammensetzung zu ein und derselben Classe gehören, z. B.

Heu der Gräser,
Heu der Leguminosen,
Stroh der Getreidearten,
Wurzeln und Knollen,
Körner.

Man hätte hiernach die fortlaufende Tabelle der Stickstoffaequivalente in mehrere Tabellen zu zerlegen, in denen der Roggenwerth der Körner, der Haferstrohwerth der Stroharten, der Kartoffelnwerth der Rüben u. anstatt des früheren Einen Heuwerths anzugeben wären. Partialtabellen solcher Art sind indeß bisher in irgend welcher Vollständigkeit nicht zur Ausstellung gelangt, obgleich sie nicht ohne practischen Nutzen sein würden.

In anderer Weise noch läßt sich das Princip des gleichen Mischungsverhältnisses wahren, indem man, wie dies von Boussingault geschehen ist, zwei neben einander herlaufende Zahlencolumnen construirt. Die eine davon enthält die Zahlen der frühern Tabelle der Stickstoffaequivalente, in der zweiten sind für die stickstoffreichen Futterstoffe (concentrirte Futterstoffe) diejenigen Gewichtsmengen Stroh verzeichnet, welche dem Stickstoffaequivalent zuzusehen sind, um ein vollständiges Heuaequivalent herzustellen.

Zum Beispiel! 23 Pfund Bohnen enthalten ebenso viel Proteinsubstanzen (Nh) wie 100 Pfund Wiesenheu. Sollten 23 Pfd. Bohnen 100 Pfd. Heu vollständig ersetzen, so müßte darin auch gleich viel stickstoffreicher Nährstoff (Nf) enthalten sein. Dies ist nicht der Fall; nach Boussingault's Analysen enthalten 100 Pfd. Heu 48 Pfd., 23 Pfd. Bohnen nur 11 Pfd. Nf, es fehlen also 37 Pfd. Die zweite Zahlenreihe der Boussingault'schen Tabelle besagt, daß diese fehlenden 37 Pfd. durch Zusatz von 82 Pfd. Stroh gedeckt werden.

Der letzte Versuch die deutsche Erfindung der in Eins fortlaufenden Heuwerthstabellen zu retten ist von Wolff in Hohenheim gemacht.

Die Grundlagen seiner Berechnung sind die durch die chemische Analyse ermittelten Gehalte der Futterstoffe an stickstoffhaltigen sowie an den in schwachen Lösungsmitteln löslichen und den darin unlöslichen (Holzfaser) stickstofffreien Substanzen. Die Holzfaser wird als unverdaulich angenommen, und aus dem Verhältniß von Holzfaser zur Summe der löslichen stickstofffreien Substanzen und der stickstoffhaltigen Bestandtheile (Summe der Nährstoffe) auf den geringern oder größern

Grad der Verbaulichkeit (Ausnützungsquotient) der im Futter enthaltenen Nährstoffe geschlossen.

Die Heuwerthstabelle soll dann unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Mischungsverhältnisses von Nh und Nf diejenigen Gewichtsmengen der verschiedenen Futtermittel angeben, welche eine gleiche Quantität wirklich zur Ausnützung kommender Nährstoffe enthalten, wie 100 Pfd. Heu.

Wie geschieht dies?

100 Pfund Wiesenheu enthalten nach Wolff 8,44 Pfd. stickstoffhaltige und 43,63 stickstofffreie, zusammen 52,07 Pfd. Nährstoffe, außerdem 27,16 Pfd. Holzfaser; daher Verhältniß von Holzfaser zur Summe der Nährstoffe = 1: 1,92. Diesem Verhältniß entsprechend gelangen

nach der Annahme des Verf. nur $100 \times \frac{1,92}{1 + 1,92} = 65,7$ Procent

der Nährstoffe zur wirklichen Ausnützung, also von 100 Pfd. Heu 5,5 Pfd. Nh und 28,6 Pfd Nf. In 100 Pfd. Roggen (mit einem Gehalt von 12,09 Proc. Nh, 69,71 Proc. Nf und einem Verhältniß von Holzfaser zur Summe der Nährstoffe = 1:35,1) betragen die zur Ausnützung kommenden Nährstoffe 11,8 Pfd. Nh und 67,8 Pfd. Nf. Das Verhältniß von Nh : Nf ist im Heu = 1:5,2, im Roggen = 1:5,8; es würde in beiden gleich sein, wenn der Roggen statt 67,8 nur $11,8 \times 5,2 = 61,4$ Proc., also 6,4 Proc. Nf weniger enthielte. Nehmen wir an, letzteres sei der Fall, so betrüge der Gesamtgehalt an ausnützbaaren Nährstoffen von gleichem Mischungsverhältniß in:

100 Pfd. Heu $5,5 + 28,6 = 34,1$ Pfd.

100 „ Roggen $11,8 + 61,4 = 73,2$ Pfd.

Die Nahrungswerthe von Heu und Roggen würden sich daher verhalten wie

$$34,1 : 73,2 = 1 : 2,14$$

oder 46,6 Pfd. Roggen hätten den Nahrungswerth von 100 Pfd. Heu.

Was fängt man jetzt aber mit dem Ueberschuß von 6,4 Pfd. Nf im Roggen an?

Wolff sagt: Die stickstofffreien und stickstoffhaltigen Nährstoffe haben für die Ernährung des Organismus bei den Pflanzenfressern völlig gleiche Bedeutung. Je nachdem das Verhältniß von Nh : Nf im ganzen täglichen Futterquantum als 1:5 oder 1:3 u. s. w. für den jedesmaligen Zweck der Fütterung als feststehend angenommen wird, haben entweder 5 oder 3 Gewichtstheile Nf gleichen Nahrungswerth mit 1 Gewichtstheil Nh; wird von den letzteren 1 Gewichtstheil im täglichen Futterquantum ausgeschieden, so werden gleichzeitig 5 oder 3 Theile der ersteren außer Thätigkeit gesetzt, und umgekehrt.

Man sollte hiernach eher die Schlußfolgerung erwarten, daß der für den Roggen gefundene Ueberschuß von 6,4 Pfd. Nf, da der zugehörige Theil stickstoffhaltiger Substanz fehlt, bei der Bestimmung des Heuwerth's gar nicht in Rechnung zu stellen sei. Statt dessen heißt es: „In Bezug auf jedes einzelne Futtermittel kann man also als richtig annehmen, daß eine gegenseitige Vertretung zwischen den stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffen und zwar nach dem in der ganzen Futtermischung bestehenden Verhältniß stattfindet; was auf der einen Seite an stickstofffreien Nährstoffen zu viel, ist auf der anderen Seite an stickstoffhaltigen entsprechend zu wenig und umgekehrt.“

Das Resultat dieser und anderer Erwägungen — in denen sich Wahrheit mit Dichtung mischt — ist die Berechnung des Heuwerth's des Roggens für das im Heu stattfindende Verhältniß von 1 Nh : 5,2 Nf nach folgendem Verfahren. Der Ueberschuß von 6,4 Pfd. Nf wird in $2 \times 5,2 = 10,4$ Theile à 0,61 Pfd. zerlegt, und 5,2 solcher Theile, also 3,2 Pfd. als 0,61 Pfd. stickstoffhaltiger Nährstoff angerechnet, der Rest von 3,2 Pfd. stickstofffreier Substanz als solche. Das Verhältniß von 1 Nh : 5,2 Nf ist damit in den Zahlen 0,61 und 3,2 ideell hergestellt; die 6,4 Pfd. überschüssige stickstofffreie Substanz erhöhen den Nährstoffgehalt des Roggens nicht um den vollen Betrag, sondern um

$$\begin{array}{r} 0,6 \text{ Nh und} \\ 3,2 \text{ Nf} \\ \hline \end{array}$$

zusammen 3,8 Pfd. pro 100 Pfd.

Diese 3,8 Pfd. zu den früher erwähnten 73,2 Pfd. Nährstoff von gleichem Mischungsverhältniß wie im Heu hinzuaddirt, giebt 77,0 Pfd., und das Heuäquivalent des Roggens ist:

$$\begin{array}{l} 77,0 : 34,1 = 100 : x \\ x = 44,3 \end{array}$$

statt obiger 46,6.

Wolff hat diese Rechnung, für die Verhältnisse 1 : 5, 1 : 3 und 1 : 7 zwischen stickstoffhaltiger und stickstofffreier Substanz, bei den verschiedenen Futterstoffen durchgeführt. Seine Heuwerthstabelle besteht aus 3 neben einander herlaufenden Columnen, den 3 angegebenen Verhältnißzahlen correspondirend, zu denen für jedes andere Verhältniß natürlich eine weitere Columne hinzukommt; außerdem und trotzdem aber müssen auch noch die Procentzahlen für den Nährstoffgehalt der Futtermittel zur Hand genommen werden, um schließlich die in einer bestimmten Futtermischung dargereichten Futterstoffe auf Heuwerth reduciren zu können. —

Sie werden aus dieser historischen Skizze entnehmen: Wenn man

am Heuwerth festhalten will, so kann allenfals mit Parthaltabellen, mit zwei oder mehreren neben einander herlaufenden Tabellen geholfen werden; Heuwerthstabellen von der ursprünglichen Einrichtung sind ein Ding wissenschaftlicher Unmöglichkeit.

Soll man sich nun in der Praxis bei Einrichtung der Fütterung mit jenen behelfen, oder soll man etwas anderes, und was an die Stelle der Heuwerthe setzen?

Die Antwort ist glaube ich nicht schwer zu finden.

Von Thaer bis Wolff kommt man stets auf die „chemische Zusammensetzung“ der Futtermittel zurück, sobald es sich um einen wirklichen oder vermeintlichen Fortschritt handelt. Weshalb nicht die Consequenz ziehen und von allen Heuwerthangaben abstrahirend die chemische Zusammensetzung der Futterstoffe ausschließlich bei den Futterberechnungen zu Grunde legen?

Also zum Beispiel! Eine Kuh erhielt bisher 25 Pfund Wiesenheu. Es sollen davon 10 Pfd. ersetzt werden durch Kartoffeln und Rapskuchen und zwar in solcher Weise, daß der Gehalt des neuen Futters an stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffen mit dem des frühern Futters übereinstimmt. Wie viel Kartoffeln (x) und wie viel Rapskuchen (y) sind dazu erforderlich? Es enthalten nach Wolff

	stickstoffhaltige Nährstoffe Proc.	stickstofffreie Nährstoffe. Proc.
Wiesenheu	8,44	43,63
Kartoffeln	2,62	19,41
Rapskuchen	30,28	27,93

daher 10 Pfd. Wiesenheu 0,84 Pfd. Nh und 4,36 Nf. Die gesuchten Mengen Kartoffeln und Rapskuchen ergeben sich aus den Ansätzen

$$\frac{2,62}{100} x + \frac{30,28}{100} y = 0,84 \text{ (Nh)}$$

$$\frac{19,41}{100} x + \frac{27,93}{100} y = 4,36 \text{ (Nf)}$$

$$x = 21,1 \text{ Pfd. Kartoffeln,}$$

$$y = 0,96 \text{ „ Rapskuchen.}$$

Vorausgesetzt, daß in dem neuen Futter den an das Volumen der Nahrung zu stellenden Anforderungen entsprochen wird und daß die darin enthaltenen Nährstoffe dieselbe Verdaulichkeit besitzen, wie die Nährstoffe im Heufutter, so haben wir in den 15 Pfd. Heu, 21,1 Pfd. Kartoffeln und 0,96 Pfd. Rapskuchen einen vollständigen Ersatz der in der früheren reinen Heufütterung verabreichten Nahrung.

Oder aber: Zur Winterfütterung der auf einem Landgute gehaltenen Rindviehheerde sind 3000 Centner Heu erforderlich, welche enthalten

253 Etn. stickstoffhaltige Nährstoffe

1299 " stickstofffreie "

Zur Fütterung disponibel sind und deren Gehalt beträgt (nach Wolff)

	Nh	Nf
3000 Etn. Runkelrüben	46 Etn.	258 Etn.
1500 " Heu	126 "	650 "
500 " Sommerstroh	8 "	195 "
600 " Winterstroh	12 "	204 "
zusammen . . .	192 Etn.	1307 Etn.

Bei einem geringen Ueberschuß an stickstofffreier Nähr-Substanz fehlen daher 62 Etn. stickstoffhaltige. Um dieses Deficit zu decken sind z. B. 205 Etn. Rapskuchen (à 30,3 Proc. Nh) erforderlich, welche zugekauft werden müßten.

Oder endlich: Ein Mastochse von 1000 Pfd. Lebendgewicht bedarf, um normal fortschreitende Gewichtszunahme zu zeigen, im täglichen Futter 27 Pfd. Trockensubstanz, worin 2,8 Pfd. Proteinsubstanz und 14 Pfd. stickstofffreie Nährstoffe. In welchem Verhältniß sind Wiesenheu, Runkelrüben, Rapskuchen, Bohnenschrot und Weizenstroh zu mischen, um ein Futter von dem angegebenen Gehalt zu erhalten? Die Rechnung ergibt u. A.:

7 Pfd.	Wiesenheu
13 "	Weizenstroh
50 "	Runkelrüben
3 "	Rapskuchen
2 "	Bohnenschrot.

Sind nun aber die Grundlagen dieser und ähnlicher Rechnungen bereits vollständig vorhanden? Ist die Analyse im Stande den Gehalt der Futtermittel an wirklichen Nährstoffen zu ermitteln? Vermag sie über den Grad der Verdaulichkeit der in verschiedenen Futtermitteln enthaltenen Nährstoffe Aufschluß zu geben? Kennen wir den zur normalen Ernährung der verschiedenen Thierarten und Nutzungsklassen erforderlichen Bedarf an stickstoffhaltigem und stickstofffreiem Nährstoff?

Mit der wünschenswerthen Genauigkeit bei weitem noch nicht, es liegt hier vielmehr ein Feld der dankbarsten Untersuchungen offen; grob annähernd ja! Und zwar doch schon mit solchem Grade der Annäherung, daß sich die auf die chemische Zusammensetzung der Futterstoffe gegründete Rechnung im Vergleich mit der auf Heuwerth basirten als zuverlässiger herausstellt.

Zur Bestätigung dieses Ausspruchs dienen die Resultate der Ver-

suche, welche über das Erhaltungsfutter volljähriger Ochsen auf der Weender Versuchstation angestellt sind.

(Der Versammlung wurden die Zahlenresultate der nachstehend beschriebenen Versuche in einer tabellarischen Uebersicht vorgelegt und erläutert.)

Ueber das Erhaltungsfutter volljährigen Rindviehes.

Von W. Henneberg und F. Stohmann.

In dem Berichte über die auf der hiesigen Versuchstation mit Negrettihammeln im Winter 1858 angestellten Mastungsversuche *) ist die Aufgabe, welche durch die hier beschriebenen Versuche einer Lösung näher geführt werden sollte, bereits bezeichnet als:

Feststellung der Bedingungen, von denen die normale Ernährung des ausgewachsenen unproductiven Thieres abhängig ist, durch chemische Untersuchungen der aufgenommenen Nahrung und ausgeschiedenen Excremente.

Die Wahl von ruhig im Stalle stehenden Arbeitsochsen, welche so gefüttert werden, daß sie an Körpergewicht weder ab- noch zunehmen, zu einer ersten Versuchsreihe lag auf der Hand. Einerseits bildet das Rindvieh den wichtigsten Theil von dem Ruchviehbestande der Landgüter, andererseits sind die zu derartigen genaueren Untersuchungen erforderlichen Stalleinrichtungen für Ochsen am leichtesten herzustellen. —

Der Weg, den wir bei unseren Arbeiten auf dem Gebiete der Ernährungslehre überhaupt zu verfolgen beabsichtigen, wird aus folgendem Programm des Näheren erhellen.

Vollkommen ausgewachsene verschnittene Ochsen werden mit einfachen Futterstoffen oder mit Futtermischungen, deren Quantitäten durch Abzüge und Zulagen auszuprobiren sind, so gefüttert, daß ihr Körpergewicht bei ruhigem Aufenthalt im Stalle mehrere Wochen lang constant bleibt. Die Thiere stehen dabei in gesonderten Ständen ohne Unterlage von Streu und täglich werden ihre festen und flüssigen Excremente gesondert aufgefangen und gewogen. Am Schluß der Fütterungsperiode sammelt man 3 Tage hintereinander Proben der Excremente so wie der in dieser Zeit dargereichten Futtermittel und unterwirft dieselben der chemischen Analyse. — Man geht hiernach zur Feststellung eines anderen Futters über, welches in Bezug auf Erhaltung des Körpergewichts dasselbe leistet, wie das vorhergehende, verfährt am Schluß der Fütterungsperiode wie früher, läßt dann einen neuen Wechsel des

*) Dieses Journ. Neue Folge 1. Bd., S. 362.

Futters eintreten u. s. f. Maßgebend bei der Auswahl der Futtermischungen ist möglichste Verschiedenartigkeit derselben und allmähliches Herabgehen auf ein Minimum ihres Gehalts an dem einen oder anderen nährenden Bestandtheile. Es wird sich dabei herausstellen, ob und wie weit die gewöhnlichen Heuwerthangaben oder Heuwerthangaben überhaupt dazu dienen können, um gleichwerthige Futtermischungen zu berechnen. Ferner wird die Differenz zwischen der Aufnahme im Futter und den Auscheidungen in den Excrementen Anhaltspunkte zur Beurtheilung des Grades der Futterausnutzung liefern. Nebenhergehend sollen außerdem im speciell physiologischen Interesse Untersuchungen über die Constitution des bei verschiedener Fütterung erfolgenden Harns angestellt werden. — Nachdem durch eine Reihe von solchen Versuchen die bei dem Erhaltungsfutter in Betracht kommenden Verhältnisse aufgeklärt sind, soll in ähnlicher Weise auch die Ernährung des productiven Rindviehes: Jungvieh und Mastvieh, Arbeitsvieh und Milchvieh, zum Gegenstande der Forschung gemacht werden. Da durch jene ersten Versuchsreihen das geringste aber normale Nahrungsbedürfnis des unproductiven Thieres bekannt geworden ist, so werden die Versuche bei productiven Thieren die Frage beantworten, ob die Erzeugung von Körpergewichtszunahme, Arbeitskraft oder Milch an die Aufnahme der einen oder anderen Art von Nährstoffen vorzugsweise und an welche Zahlenverhältnisse geknüpft ist.

Wir bewegen uns mit den in angedeuteter Weise ausgeführten und auszuführenden Untersuchungen auf einem meist neuen Pfade. Beiträge zur „Chemischen Statik der Ernährung“, wie man die Lehre von dem Substanzverbrauch, der sich durch den Vergleich der Aufnahmen und Ausgaben des Thierkörpers ergibt, bezeichnet, hat für Milchkühe Boussingault wiederholt geliefert, für einzelne Bestandtheile (Holzfaser) auch Haubner und Fraas; mit Ochsen, welche Erhaltungsfutter erhielten, ist bisher noch nicht experimentirt, und ebenso wenig liegt weder für Milchkühe noch für andere landwirthschaftliche Nutzhire eine zusammenhängende Versuchsreihe vor. Man wolle diesen Umstand bei der Beurtheilung unserer Arbeit nicht außer Acht lassen, daneben aber auch nicht den Umfang der analytischen Arbeiten, in Folge dessen mancher physiologisch interessante Punkt, der sich gelegentlich hätte aufklären lassen, im Dunkel belassen werden mußte. —

Die gegenwärtigen Mittheilungen beziehen sich auf einen Vorversuch und die 3 ersten Versuchsreihen über Erhaltungsfutter. Diesen schließen sich noch 3 andere Versuchsreihen über Erhaltungsfutter und eine Versuchsreihe über Mastung an, worüber später berichtet werden wird, sobald die zugehörigen chemischen Untersuchungen beendet sind

Die täglichen Wägungen der Futterstoffe und Excremente wurden, wie bei den früheren Versuchen über Schafmastung, von Herrn Wulff, die chemischen Analysen zum größten Theil von den Referenten ausgeführt, wobei uns für die Stickstoffbestimmungen und Elementaranalysen die wesentliche Hülfe der Herren Dr. Schwanert und Dr. Kraut zu Theil ward, denen wir dafür zu größtem Dank verpflichtet sind.

1. Beschreibung der Versuche.

a. Vorversuch vom 28. Januar bis 26. Februar 1858.

Zwei 3½-jährige durchaus normal gebaute Ochsen der hiesigen Landrace, welche bei guter Behandlung sehr brauchbare Zugochsen liefert, wurden gegen Mitte Januar 1858 in dem Rindviehstall des Versuchsgewerks aufgestellt. Der mit Nr. I. bezeichnete größere Ochse ist gelb von Farbe, mit weißen Extremitäten, von schlankerem Bau und von ruhigerem Temperamente als der mehr gedrungene Ochse Nr. II. von dunkelbrauner Farbe mit weißem Rücken. Die am 24. Mai 1859 angestellte Messung der jetzt gemästeten Thiere von 1379 resp. 1213 Pfd. Lebendgewicht ergab:

	Nr. I. Centimeter *)	Nr. II. Centimeter.
Horizontaler Abstand des Stirnabsatzes zwischen den Hörnern bis zum äußeren Rande (Schwanzgabel) des Beckenknochens bei solcher Beugung des Kopfes, daß Nacken und Rücken eine gerade Linie bilden	233	216
Desgl. des Widerristes bis eben dahin . . .	160	149
Desgl. des Widerristes von dem in der Linie zwischen den beiden Hüftknochen gelegenen Punkte des Rückens	106	99
Senkrechte Entfernung der Fußsohle der Vorderbeine vom Widerrist	145	141
Desgl. des Brustbeins vom Widerrist . . .	85	85
Umfang des Vorderviertels hinter den Vorderbeinen gemessen (Strachwitz' Meßlinie) .	215	215
Desgl. zwischen den Vorderbeinen hindurch gemessen (Preßler's Meßlinie)	225	223
Horizontaler Abstand der Hüftknochen . . .	56	50
Entfernung der Hüftknochen von der Schwanzgabel des Beckenknochens	58	57
Abstand der Hüftknochen von der Flanke . .	60	62

*) 1 Centimeter = 0,411 Zoll Hannov.
= 0,382 Zoll Preuß.

Die aus einer bäuerlichen Wirthschaft zu dem Preise von durchschnittlich 75 Thlr. pr. Stück angekauften Thiere waren schlecht genährt, und bestand daher die nächste Aufgabe darin, durch kräftigeres Futter einen normalen Ernährungszustand herzustellen, gleichzeitig auch sie an den neuen Stand und die neue Behandlung, namentlich die Entbeh- rung jeglicher Streu zu gewöhnen.

Das vom 28. Januar an zugewogene Futter betrug zuerst gleich- mäßig für jedes Thier:

10 Pfd. *)	Kleeheu,
12 "	Haferstroh,
20 "	gelbe Feldrüben,
1 "	Kapstüchen,
1/2 "	Bohnsenschrot,
1/10 "	Salz.

Die Rauhfourage wurde, wie auch in sämtlichen übrigen Ver- suchen, in der Form von Häcksel gefüttert und bei der Fütterung in folgender Weise verfahren. Die abgewogenen Quantitäten Stroh und Klee wurden in die für den betreffenden Ochsen bestimmte Futterkiste ge- geben, darauf die mit einem Stampfeisen gröblich zerkleinerten, nur ge- puzten, nicht abgewaschenen, Rüben hinzugehan, die 3 Futterstoffe ge- mischt, sodann das Bohnsenschrot, die gepulverten Delfuchen und das Salz übergestreuet und das Ganze nochmals innig durch einander ge- mengt. Diese Futtermischung wurde den Thieren in drei nach dem Augenmaße abgeschätzten gleichen Rationen Morgens 6 Uhr, Mittags 11 Uhr und Abends 5 Uhr zugetheilt und zwar im trocknen Zustande, ohne sie in der Krippe mit Wasser anzumengen. Den Bedarf an letz- terem nahmen sie nach Belieben aus den nach jeder Mahlzeit vorgehal- tenen Eimern voll klaren Wassers.

Einrichtung des Versuchsstalls. Jedes Thier hat seinen besonderen durch Lattirwände getrennten Stand und seine besondere Krippe. Diese ist zum Verstellen nach oben und unten und nach vorn und hinten eingerichtet (um ihre Stellung den Größenverhältnissen der jedesmaligen Versuchsthier anpassen zu können, auch behuf event. Auf- sammlung des Mistes im Stalle). Die Krippe besteht aus einem guß- eiserne, in eine starke eichene Bohle eingelassenen Futtertrog und ist

*) Sämtliche Gewichtsangaben nach Pfunden beziehen sich auf Pösgewicht und dessen Decimalthelle:

1	Pfd.	=	500	Gramm.
0,1	"	=	50	"
0,01	"	=	5	"
0,001	"	=	0,5	"

nach dem Stande zu bis auf eine 45 Centim. breite und 70 Centim. hohe Oeffnung in der Mitte, durch welche die Thiere ihren Kopf beim Fressen hindurchstecken, sowie an den Seiten durch senkrechte Bretterwände, vorn am Futtergange aber durch ein schräg stehendes sog. Schließerbrett geschlossen, um dem Umherwerfen des Futters beim Fressen möglichst vorzubeugen. — Der Fußboden ist aus Asphalt gegossen und fällt von allen Seiten nach einer in der Mittellinie des Standes, etwas weiter nach hinten befindlichen Cisterne: einem Quaderstein mit ausgehauener, durch ein kupfernes Gitter bedeckten Höhlung, von wo ein Rohr unter dem Asphaltboden hin nach einem zweiten in der Nähe der Stallwand eingelassenen ausgehauenen Quader führt. Letzterer ist mit einer eisernen Klappe bedeckt und in ihm steht ein Zinkkasten, in welchem der Harn zusammenfließt. Ein zweiter Zinkkasten mit übergreifenden Rändern, welcher in einem anderen bis zum Niveau des Asphaltbodens eingesenkten Quader mit eiserner Klappe seinen Platz hat, dient zum Auffammeln der festen Excremente; sie werden mit Hülfe einer hölzernen Krake und des Besens hineingeschafft.

Die skizzierte, so viel uns bekannt der hiesigen Versuchsstation eigenthümliche Anlage hat sich als zweckmäßig bewährt. Das allerdings bei wärmerer Jahreszeit vorgekommene Verziehen des Asphaltbodens und die durch die Fußtritte der Thiere entstehenden Ungleichheiten ließen sich durch geeignetes Erhitzen der betreffenden Stellen, durch Auftragen geschmolzener Asphaltmasse und Glätten mit einem glühenden Eisen leicht ausbessern, ohne daß wir nöthig hatten einen Handwerker zu Hülfe zu nehmen.

Die Ochsen standen in dem nicht gestreuten Stande anfangs etwas unsicher und scheueten sich vor dem Niederlegen, überwandem indeß das Ungewohnte bald. Es ist in der ganzen Zeit, daß die Thiere so gestanden haben (über ein Jahr), bis auf ganz unerhebliche und rasch vorübergehende Fälle ein Wundwerden an den Knien u. nicht vorgekommen, auch sonst der Gesundheitszustand stets ein normaler gewesen.

Am 9ten Februar fand die erste Wägung der beiden Ochsen statt, am 11ten Februar die zweite und am 12ten die dritte, hier wie auch sonst immer Morgens früh vor dem ersten Futter, also im nüchternen Zustande. Es diente dazu eine von Schubart und Hesse in Dresden bezogene transportable Centesimal-Wiehwage, welche bei 1000 bis 1500 Pfd. Belastung noch auf $\frac{1}{4}$ Pfd. Ausschlag giebt und nach den bisherigen Erfahrungen (bei häufigem Gebrauch und öfterem Transport) Empfehlung verdient.

Das Lebendgewicht der Ochsen betrug:

	Nr. I.	Nr. II.
9. Februar	1092 Pfd.	994 Pfd.
11. "	1120 "	1001 "
12. "	1119 "	1007 "

Durch diese — auch später öfter — in kurzen Zwischenräumen wiederholten Wägungen sollten die zufälligen Gewichtsschwankungen der Thiere von einem Tage zum andern ausgemittelt werden, um beurtheilen zu können, bis zu welchem Grade die im Laufe der Zeit beobachteten Gewichts-differenzen auf derartige Schwankungen zurückgeführt werden dürfen.

Dem Lebendgewicht annähernd proportional wurde dann die Fütterung vom 12. Februar an folgendermaßen festgesetzt:

	für Ochse Nr. I.	Nr. II.
Kleeheu	10,5 Pfd.	9,5 Pfd.
Haferstroh	12,6 "	11,4 "
Runkelrüben	21 "	19 "
Kapuskuchen	1,1 "	0,9 "
Bohnenschrot	0,5 "	0,5 "
Salz	0,1 "	0,1 "

Mit dem genannten Tage begannen die täglichen Messungen und Wägungen des Trankwassers und der Excremente*); auch wurde die Stalltemperatur 3 mal täglich, um die Zeit der Fütterung, an einem in der Mitte des Stalles aufgehängten Thermometer nach Reaumur abgelesen. Die Resultate bis zum 27ten Februar, an welchem Tage eine Aenderung des Futters eintrat, sind in den folgenden Tabellen enthalten.

*) Das Wasser für gewöhnlich in den nach Pfunden ausgemessenen Eimern am Maßstabe gemessen; die am Tage entleerten festen und flüssigen Excremente Abends, die während der Nacht entleerten Morgens gewogen, resp. durch Eintauchen eines Maßstabes in das auf nassem Wege geachtete Sammelgefäß nach Litermaß gemessen; an den 3 Versuchstagen jedoch Trankwasser und Harn ebenfalls gewogen. — In der nachstehenden Tabelle ist zur Reduction von Volumen auf Gewicht und umgekehrt das specifische Gewicht des Harns benutzt, welches während der 3 Versuchstage (f. w. u.) gefunden wurde.

Dohse Nr. I.

Dohse Nr. II.

Der Ernährungszustand der Thiere hatte sich bei der bisherigen Fütterung so gebessert, daß er jetzt als ein normaler angesprochen werden

*) Specifisches Gewicht = 1,04 bei beiden Dohsen im Durchschnitt der 3 letzten Tage, daher 1 Liter = 2,08 Pfd.

Konnte. Um uns für die folgenden Versuchssreihen einzunüben, gleichzeitig aber auch ein Urtheil über die Gleichartigkeit oder Ungleichartigkeit des Ernährungsprocesses der beiden Thiere zu gewinnen, wurden die 3 Tage vom 24. bis 26. Februar incl. zur Auffammlung von Material zu chemischen Analysen der Futterstoffe und der Excremente bestimmt.

An dem den Versuchstagen vorhergehenden Tage, 23. Februar, wurden die Stände der beiden Ochsen nebst Cisternen und Röhren durch Abwaschen und Abspülen gründlich gereinigt und der Fußboden neu geglättet, um des vollständigen raschen Abflusses der darauf fallenden Flüssigkeit in die Jauchecisterne sicher zu sein. Das Abspülen wurde am folgenden Morgen vor der ersten Fütterung wiederholt, der Stand aufgetrocknet, die Krippen gereinigt, die Ochsen gewogen und mit dem Moment der ersten Fütterung der Versuch begonnen. Den Schlupppunkt des stägigen Versuches bildete derselbe Zeitpunkt am 27. Februar, wo wiederum eine Wägung der Ochsen stattfand, so daß derselbe genau 72 Stunden umfaßte.

Auffammlung und Probenahme der Darmerexcremente. Des Tages über bis nach 10 Uhr Abends war fast fortwährend einer der bei der Ausführung der Versuche theilgenommenen Personen im Stalle gegenwärtig und sorgte dafür, daß jede Darmentleerung sofort in den betreffenden Zinkkasten mit möglichster Vermeidung allen Verlustes hineingebracht wurde. Die zur Analyse bestimmten Proben wurden unmittelbar bei der Entleerung in Gläsern aufgefangen, im Laboratorium gewogen und in diesem ganz frischen Zustande zur Bestimmung des Wassergehalts und zur Darstellung der Trockensubstanz benutzt, welche zu den weiteren Bestimmungen diente. Der in dem Zinkkasten gesammelte Tageskoth wurde Abends nach dem letzten Futter gewogen auf einer sorgfältig geprüften und justirten Decimalwage, die auch zu den Wägungen der Futterstoffe diente. Des Nachts über blieben die Thiere in Ruhe; der in dieser Zeit entleerte Koth, welcher, wenn sie ungestört bleiben, des Morgens in einem Haufen zusammen hinter ihnen liegt, wurde gegen 5 Uhr in den Zinkkasten geschafft und vor der Fütterung gewogen. Es ist überhaupt selten vorgekommen, daß die Thiere des Nachts aufstanden und durch das Zertreten des Mistes eine Verunreinigung des Standes bewirkten, und dies namentlich an den Versuchstagen nie bemerkt.

Auffammlung und Probenahme des Harns. Das Material zur Analyse war theils frisch aufgefangener, theils dem Sammelkasten entnommener Harn. Um den ersteren zu gewinnen (Einzelsprobe), wurde in dieser Versuchssreihe ein Becherglas vor die Mündung des Abzugsrohrs gestellt; in den späteren Versuchssreihen hatte es keine Schwie-

rigkeit, den Harn unmittelbar aufzufangen, während die Thiere ihn früher zurückhielten, sobald man sich mit einem Glase näherte. Die Ochsen harnen stets im Stehen und gewöhnlich kurze Zeit, nachdem sie sich von ihrem Lager erhoben haben. Der im Zinkfaßten zusammengefloßene Urin wurde Abends und Morgens gewogen, der Tagesharn die Nacht über aufbewahrt, am folgenden Morgen der Nachtharn damit vermischt und die zu chemischen Bestimmungen dienende Probe der Mischung durch Filtration geklärt (Durchschnittsprobe). Sämmtliche Harnproben sind immer ohne Zögerung so weit verarbeitet, daß man nachtheilige Veränderungen bei längerer Aufbewahrung nicht mehr zu befürchten hatte.

Die Durchschnittsproben der Futterstoffe wurden stets von den für die drei Versuchstage bestimmten Vorräthen genommen und haben sofort zur Bestimmung des Wassergehalts und zur Darstellung der Trockensubstanz für die ferneren Analysen gebient.

Die Methoden der Analyse finden sich im Anhang beschrieben.

Während der drei Versuchstage verzehrte der Ochse Nr. I. sein Futter vollständig, wie immer; bei dem Ochsen Nr. II., welcher die Tage vorher ebenfalls rein ausgefressen hatte, mußten am 3. Tage 5,2 Pfund der Futtermischung zurückbehalten werden, da er, durch den häufigen Verkehr im Stalle unruhig gemacht, im Fressen nachließ; außerdem wurde am Schluß des Versuchs aus seiner Krippe 1,4 Pfd. lufttrockene Masse (im Trockenschrank getrocknet, dann längere Zeit an die Luft gestellt, um wieder den normalen Feuchtigkeitszustand zu erlangen), entschieden vormaltend aus Klee- und Strohheuschnecke bestehend, zurückgewogen. Nach dem Mischungsverhältniß der Futterstoffe entsprechen obige 5,2 Pfd. Futterabzug: 1,19 Pfd. Kleeheu, 1,43 Pfd. Haferstroh, 2,38 Pfd. Rüben, 0,11 Pfd. Rapssuchen, 0,06 Pfd. Bohnenstroh und 0,01 Pfd. Salz; ferner 1,4 Pfd. Futterrückstand: 0,63 Pfd. Kleeheu und 0,77 Pfd. Haferstroh. Diese Quantitäten von einer dreitägigen Futterration abgezogen, ergibt sich die Futterconsumtion des Ochsen Nr. II.:

	in den 3 Versuchstagen	durchschnittlich pro Tag
Kleeheu	26,68 Pfd.	8,89 Pfd.
Haferstroh	32,00 "	10,67 "
Rüben	54,62 "	18,21 "
Deltsuchen	2,59 "	0,86 "
Bohnenstroh	1,44 "	0,48 "
Salz	0,29 "	0,097 "

Die in der Tabelle S. 317 bereits summarisch aufgeführte Aufnahme an Tränkwasser betrug bei

		Ochse Nr. I.	Nr. II.
24. Februar.	Nach dem Morgenfutter	25,3 Pfd.	26,7 Pfd.
" "	Mittagsfutter	—	—
" "	Abendfutter	22,9 "	23,9 "
25. Februar.	Morgenfutter	23,5 "	26,8 "
" "	Mittagsfutter	25,0 "	24,7 "
" "	Abendfutter	21,7 "	27,2 "
26. Februar.	Morgenfutter	24,5 "	—
" "	Mittagsfutter	25,7 "	22,9 "
" "	Abendfutter	28,2 "	20,2 "

In drei Tagen 196,8 Pfd. 172,4 Pfd.

Durchschnittlich pro Tag . . 65,6 " 57,47 "

Der tägliche Wasserverbrauch in den 15 Tagen vom 12. bis 26. Februar belief sich nach der Tabelle auf durchschnittlich:

63,6 Pfd. bei No. I.

54,4 " " " II.,

war mithin etwas geringer als im Durchschnitt der 3 Versuchstage.

Die mittlere Stalltemperatur in den 3 Tagen war 4,2° R., d. i. 1,6° geringer als das 15tägige Mittel.

Das Lebendgewicht der Ochsen, Morgens nüchtern, wurde gefunden:

	No. I.	No. II.
24. Februar. Anfang des Versuches	1136,5 Pfd.	1001,0 Pfd.
27. " Schluß des Versuches	1136,0 "	1004,5 "
Differenz am Schlusse des Versuches	— 0,5 Pfd.	+ 3,5 Pfd.
Mittel der Wägungen	1136,25 "	1002,75 "

Die während der 3 Versuchstage entleerten Excremente, von durchschnitt normaler Beschaffenheit, vertheilten sich folgendermaßen:

		No. I.		No. II.	
		Darmkoth Pfd.	Harn Pfd.	Darmkoth Pfd.	Harn Pfd.
24. Februar.	Am Tage	19,42	9,13	15,36	6,6
	Nachts	41,8	15,4	36,5	13,0
25. Februar.	Am Tage	33,2	7,6	27,0	5,0
	Nachts	38,7	15,7	30,5	18,5
26. Februar.	Am Tage	28,3	8,18	25,02	8,1
	Nachts	42,35	15,0	36,7	10,0
In 3 Tagen		203,77	71,01	171,08	61,2
Durchschnittlich pro Tag		67,92	23,67	57,03	20,4

Die entsprechenden Durchschnittswerte für den Zeitraum vom 12. bis 26. Februar sind nach der Tabelle: 64,6 — 23,9 — 50,95 — 21,7.

Zusammensetzung der Futterstoffe. Sämmtliche Futterstoffe waren von sehr guter Qualität; die Rüben gehörten zu der gelben langen, halb über der Erde wachsenden Varietät der Futterrunkelrübe.

Eine Bestimmung der den Rüben anhängenden Erde durch Abwaschen ergab 0,535 Procent. Für die gewaschenen und vollständig wieder trocken geriebenen Rüben, so wie für die übrigen Futterstoffe wurden durch Trocknen bei 100° C folgende Procentzahlen gefunden*):

	Wasser bei 100° C entweichend	Trocken- substanz
Kleeheu	17,16	82,84
Haferstroh	12,59	87,41
Runkelrüben	87,68	12,32
Kapuskuchen	13,81	86,19
Bohnenschrot	16,49	83,51
Salz	4,66	95,34
Tränkwasser (aus dem Weendebach)	99,958	0,042

Die bei 100° getrocknete Substanz war folgendermaßen zusammenge setzt:

	Verbrennliche Substanz Proc.	Kohlefreie Aschenbestandtheile		In verdünnten Säuren und Alkalien unlös- l. org. Substanz (Holzfaser) Proc.
		inclusive Kohlen- säure Proc.	nach Abzug v. Kohlenensäure Proc.	
Kleeheu	91,56	8,44	6,46	33,2
Haferstroh	93,20	6,80	6,00	41,3
Runkelrüben	93,80	6,20	5,01	6,85
Kapuskuchen	92,87	7,13	7,03	13,05
Bohnenschrot	96,44	3,56	3,53	7,9

Der durch Aether extrahirbare Delgehalt der trocknen Kapuskuchen betrug 14,15 Proc. Für den Zuckergehalt der frischen Rüben wurden von Herrn Prof. Wicke in Göttingen folgende Zahlen gefunden:

10 Pfd. schwere Rüben	. 3,04 Proc.
4,4 " " "	. 3,95 "
3 " " "	. 6,34 "

Der Trockenrückstand des Tränkwassers enthielt 29,9 Proc.

*) Es sind hier, wie im Folgenden, meist nur die Durchschnittswerthe der Analysen angegeben. Die Resultate der einzelnen Bestimmungen s. unten: „Analytische Belege“.

Kohlensäure, mithin 100 Pfd. Bachwasser (à 0,042 Trockenrückstand) 0,029 Mineralbestandtheile nach Abzug von Kohlensäure.

Die Elementar-Analysen und Verbrennungen mit Natronkalk in Verbindung mit den Aschenbestimmungen ergaben ferner für den Gehalt der bei 100° C getrockneten Futterstoffe an Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff nachstehende Procentzahlen:

	Kleeheu	Haferstroh	Kunkel- rüben	Kaps- kuchen	Bohnen- schrot
Kohlenstoff	45,31	45,51	42,69	49,31	45,74
Wasserstoff	5,99	6,18	6,14	6,74	6,46
Stickstoff	1,95	0,60	1,46	5,58	5,06
Sauerstoff	40,29	41,71	44,70	31,34	39,21

Mineralbestandtheile
nach Abzug von Koh-
lenensäure

6,46	6,00	5,01	7,03	3,53
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Zusammensetzung der Excremente. 100 Gewichtstheile
Darmerexcremente vom 24. Februar gaben durch Trocknen bei 100° C:

	Nro. I.		Nro. II.	
	Wasser	Trocken- substanz	Wasser	Trocken- substanz
Von Morgens 11 Uhr	84,81	15,19	83,41	16,59
" Abends 5 "	85,19	14,81	83,01	16,99
" Abends 10 "	84,81	15,19	84,11	15,89
Im Durchschnitt . .	84,94	15,06	83,51	16,49

An den beiden folgenden Tagen wurde die Trockensubstanz nicht in jeder einzelnen der zu den verschiedenen Zeiten (am 25.: Morgens 5½ Uhr, Abends 3 Uhr und 9½ Uhr; am 26.: Morgens 5½ Uhr, Abends 3 und 8 Uhr und folgenden Morgens 5¼ Uhr) gesammelten Proben, sondern in einer gleichmäßigen Mischung derselben bestimmt. Das Ergebniß war:

	Nro. I.		Nro. II.	
	Wasser	Trocken- substanz	Wasser	Trocken- substanz
25. Februar	85,08	14,92	83,59	16,41
26. Februar	84,98	15,02	85,31	14,69

Zu den übrigen Bestimmungen diente eine Durchschnittsprobe der Excremente, welche in der Weise hergestellt war, daß man die Quantitäten Trockensubstanz berechnete, die von jedem Ochsen an den einzelnen Ta-

gen durch den Darm entleert waren, und den so gefundenen Zahlen proportional eine Mischung zusammenwog.

Gehalt der bei 100° C. getrockneten Durchschnittsprobe:

	Dchse Nro. I.	Nro. II.
	Proc.	Proc.
Verbrennliche Substanz	89,05	86,94
Kohlenfreie Asche:		
a incl. Kohlensäure	10,95	13,06
b. exclus. Kohlensäure	9,95	11,92
In verdünnten Säuren und Alkalien unlösl. org. Subst. (Holzfaser)	36,9	nicht bestimmt.
	Dchse Nro. I.	Nro. II.
	Proc.	Proc.
Kohlenstoff	46,97	46,07
Wasserstoff	5,75	5,84
Stickstoff	1,60	1,74
Sauerstoff	35,73	34,43
Mineralbestandtheile nach Abzug von Kohlensäure .	9,95	11,92
	100,00	100,00

Harn. Der Gehalt an Trockensubstanz ist in einer gegen Mittag aufgefundenen Probe frischen Harns (Einzelsprobe) bestimmt. Das specifische Gewicht derselben, so wie das der Durchschnittsprobe war:

	Dchse Nro. I.		Nro. II.	
	Analysirter Harn	Durchschnittsprobe	Analysirter Harn	Durchschnittsprobe
24. Februar	1,036	1,039	1,041	1,043
25. "	1,039	1,038	1,042	1,037
26. "	1,036	1,040	1,041	1,042
Im Mittel	1,037	1,039	1,041	1,041

In 100 Gewichtstheilen wurden durch Trocknen bei 110°C. gefunden:

	Dchse Nro. I.		Nro. II.	
	Wasser	Trockensubstanz	Wasser	Trockensubstanz
24. Februar	93,60	6,40	92,35	7,65
25. "	93,04	6,96	92,78	7,22
26. "	93,53	6,47	92,84	7,16
Im Mittel .	93,39	6,61	92,66	7,34

Eben dieselben Proben dienen zur Bestimmung des Stickstoffgehalts des Harns. 100 Gewichtstheile enthielten im frischem Zustande:

	Asche Nro. I.	Nro. II.
24. Februar	0,853	0,876
25. "	0,785	0,883
26. "	0,645	0,772
Im Mittel	0,761	0,844

Der Gehalt an Asche, Kohlenstoff und Wasserstoff der Durchschnittsprobe betrug in Procent der frischen Substanz:

Asche Nro. I.	Aschenbestandtheile incl. Kohlen säure	Kohlenstoff	Wasserstoff
24. Februar	3,34	(1,45)	(0,17)
25. "	3,38	1,45	0,16
26. "	3,45	1,45	0,18
Asche Nro. II.			
24. Februar	3,59	1,75	0,20
25. "	3,26	1,35	0,16
26. "	3,58	1,62	0,22

Für den Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt des Harns von Nro. I am 24. Februar, deren Bestimmung verloren ging, ist das arithmetische Mittel der Zahlenwerthe vom 25. und 26. Februar angenommen.

Von der Harnasche wurde, den täglichen Harnentleerungen proportional, eine Gesamtdurchschnittsprobe hergestellt und in dieser der Gehalt an Kohlen säure zu 20,27 Proc. bei Nro. I und 18,91 Proc. bei Nro. II gefunden. Danach enthielten 100 Theile Harn im Durchschnitt der drei Tage an Aschenbestandtheilen nach Abzug von Kohlen säure :

Asche Nro. I. 2,70 Proc.

" " II. 2,80 "

Die in den 3 Versuchstagen beobachtete Aufnahme an Futter und Ausgabe an Excrementen nach den vorstehenden Zahlen auf ihre Bestandtheile berechnet, findet man die in den beiden folgenden Tabellen verzeichneten Werthe.

Beisuche am 24., 25. und 26. Februar 1858 bei 40,2 St. Stollwarme.

Dhofe Nr. 1. Durchführmittle Futterconjunction per Tkg: 10,5 Pf. Kleben; 12,6 Pf. Gaherstroß; 21,0 Pf. Rüben (=20,89 Pf. ge-
waschen); 4,1 Pf. Rapstrüden; 0,5 Pf. Bohnenstrot; 0,1 Pf. Sals; 65,6 Pf. Erntoaffer.

Lebensgewicht zu Anfang des Versuches 1136,5 g; am Ende des Versuches 1136 g; Abnahme 0,5 g; mittleres Lebensgew. 1136,25 g.

Zu Pfunden à 500 Gramm.

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(k)	(l)
① Gewicht im natürl. flüssigen Zu- stande.	② im Gasen.	③ incl. Ver- dampfung. flüssige Zu- stände.	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪

328 I. In der Form von Excre-
menten ausgefchieden.

A. Darniercemente.

am 24. Februar . . .

• • • • •

20. . . .
Durchschnittlich in 1 Tag

B. Barn.

am 24. Februar . . .

२५.

20. . . .
Dreßf. in 1 Gae

உறுதியளித்து விட உறுதி :
உள்ளத்தில் உறுதி. in 13.06.

II. Aufgabenm. i. f. u. l. t. t. r.

Differenzialrechnung

bung und Aufnahme . . .

1

*) davon 0,112 \$ftb. d

*) davon 0,112 Pf. den Rüben anhängende Erde.

Verfuoh am 24. 25. und 26. Februar 1858 bei 40,2 M. Stallwärme.

Dage Mr. II. Durchschnittliche Futterconsumtion per Tag: 8,89 pfb. Stroh; 10,67 pfb. Futterroh; 18,21 pfb. Stroh (= 18,11 pfb. gewaschen); 0,86 pfb. Strohstücken; 0,48 pfb. Strohstücken; 0,097 pfb. Salz; 57,47 pfb. Strohstücken.

Gesamtwert zu Anfang des Versuchs 1001 pfb., am Schluss 1004,5; Zunahme 3,5 pfb.; mittleres Gesamtwert 1002,75 pfb.

Im Stroh a 500 Gramm.

	(a) Gewicht im natür- lichen Zu- stande.	(b) Gewicht im Gutten.	(c) Menge incl. Futterm. für die Fütterung.	(d) Menge incl. Sub- stanz.	(e) Wasser- stoff.	(f) Futterm. stoff.	(g) Wasser- stoff.	(h) Stickstoff.	(i) Mineral- bestandth. excl. Koh- lenstoff.	(k) Sauer- stoff. (b - [f + g + h + i])	(l) Säure- stoff.
I. Substanz von Erre- menten ausgehend.											
A. Darmexcremente.											
am 24. Februar . . .	51,86	8,55	—	—	43,31	—	—	—	—	—	—
" 25. " . . .	57,50	9,44	—	—	48,06	—	—	—	—	—	—
" 26. " . . .	61,72	9,07	—	—	52,65	—	—	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage .	57,03	9,02	1,18	7,84	48,01	4,16	0,527	0,157	1,075	3,10	nicht be- stimmt.
B. Stroh.											
am 24. Februar . . .	19,60	—	0,703	—	—	0,343	0,039	—	—	—	—
" 25. " . . .	23,50	—	0,766	—	—	0,317	0,037	—	—	—	—
" 26. " . . .	18,10	—	0,648	—	—	0,293	0,040	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage .	22,40	—	0,706	—	—	0,318	0,039	—	—	—	—
Gesamtwert in 1 Tage .	77,43	14,97	1,89	7,84	18,90	4,48	0,566	0,329	1,646	3,50	—
II. Aufgenomm. i. Futter.	96,67	20,28	1,67*)	18,60	76,40	9,09	1,230	0,294	1,418*)	8,25	6,58
Differenz zwischen Aufge- bung und Aufnahme . . .	-19,24	-9,76	+0,22	-9,97	-9,49	-4,61	-0,664	+0,035	+0,228	-4,75	—

*) incl. 0,097 pfb. von Stroh anhängende Erre.

b. Erste Versuchssreihe über Erhaltungsfutter vom 27. Februar bis 27. März 1858.

Als dazureichende Futterstoffe wurden Kleeheu bei dem einen Ochsen — Normalfutter im Sinne der Heuwerthstheorie *) — und Haferstroh mit Rüben — extensives Futter — bei dem anderen Ochsen gewählt.

Man ging bei der Feststellung des täglichen Quantums an Kleeheu von der Annahme aus, daß ein gut genährtes unproductives Thier sich bei Darreichung von $\frac{1}{10}$ oder 2 Proc. seines Lebendgewichts in normalem Zustande erhalte. Der Ochse No. II von 1000 Pfd. Lebendgewicht wurde daher auf eine Ration von 20 Pfd. Kleeheu gesetzt. — Als Grundlage zur Berechnung des Haferstroh- und Rübenfutters für den Ochsen No. I diene der nach den hier üblichen Annahmen geschätzte Heuwerth des früheren Futters, welches den in der Tabelle S. 317 mitgetheilten Wägungsergebnissen zufolge bei dem Ochsen No. II unter den obwaltenden Umständen entschieden nur als Erhaltungsfutter zu betrachten war während bei dem Ochsen Nr. I die beobachtete Gewichtszunahme die Grenze der zufälligen Gewichtsschwankungen noch nicht überschritten hatte. 100 Pfd. Kleeheu = 200 Pfd. Haferstroh = 350 Pfd. Gelbrunkelrüben = 40 Pfd. Rapskuchen = 33½ Pfd. Bohnenschrot angenommen, betrug die in der vorigen Versuchssreihe bei Ochse Nr. II auf 1000 Pfd. Lebendgewicht gefütterten:

9,5 Pfd. Kleeheu	= 9,5 Pfd. Kleeheu
11,4 " Haferstroh	= 5,7 " "
19,0 " Rüben	= 5,4 " "
0,9 " Rapskuchen	= 2,3 " "
0,5 " Bohnenschrot	= 1,5 " "

24,4 Pfd. Kleeheu.

Auf 1136 Pfd. Lebendgewicht des Ochsen No. I war daher ein Kleeheuwerth von 27,7 Pfd. in Haferstroh und Rüben zu füttern, welchem in runden Zahlen u. A. eine Mischung von 20 Pfd. Haferstroh und 60 Pfd. Rüben entspricht.

Bei dem mit Kleeheu zu fütternden Ochsen No. II diene die Zeit von 27. Februar bis 3. März dazu, durch allmähliche Entziehung von Haferstroh, Rüben u. s. w. und successive Vermehrung von Kleeheu den Uebergang zum neuen Futter zu bewerkstelligen. Am 4. März er-

*) Bekanntlich ziehen viele landwirthschaftliche Schriftsteller vor, bei Heuwerthangaben das mehr gleichartige Kleeheu statt des Wiesenheus, da dessen Futterwerth je nach der Beschaffenheit der Wiesen ein sehr verschiedener ist, zu Grunde zu legen. Wir haben uns im Obigen dieser Auffassung angeschlossen.

hielt er die ihm bestimmten 20 Pfd. Kleeheu zuerst, wurde am folgenden Morgen (den 5. März) gewogen und gab von da an, sein Futter stets vollständig verzehrend, folgende Quantitäten an Darmexcrementen zc. Die Salzgabe von 0,1 Pfd. war unverändert geblieben.

Ochse No. II.

Datum März 1858	Ernährungs- wasser	Darm- excre- mente	Harn*)		Lebens- gewicht	Mittlere Stalltem- peratur
			Liter	Pfd.		°R
5	53,1	nicht	be-	stimmt	1009	5,6
6	52,5	50,5	7,28	15,1	—	3,7
7	47,2	46,6	6,43	13,4	—	4,3
8	53,15	43,7	7,03	14,6	—	4,3
9	50,3	45,2	6,68	13,9	—	4,3
10	49,8	45,1	6,49	13,5	—	4
11	53,4	39,1	6,49	13,5	—	5,7
12	56,85	40,7	7,82	16,3	1012	4,3
13	52,5	42,3	7,97	16,6	—	5,2
14	48,6	40,7	7,05	14,7	—	5,7
15	61,3	41,0	6,85	14,2	—	6
16	50,45	45,9	8,38	17,4	—	5,7
17	50,05	40,7	6,95	14,4	—	6,5
18	27,25	43,7	6,75	14,0	—	6,5
19	67,75	34,0	7,60	15,8	994	5
20	49,85	38,8	6,11	12,7	1009	5,8
21	53,8	41,4	7,15	14,9	—	7,3
22	51,35	nicht	be-	stimmt	—	7
23	59,5	37,9	6,26	13,0	1003	8,3
24	47,5	40,25	7,09	14,7	—	9
25	50,0	40,6	9,48	19,7	—	7,5
26	52,15	33,9	7,28	15,1	1003	6,7
27	58,0	41,9	8,00	16,6	—	6,3
Zum Durchsch. (23 Futtertage)	52,0	41,6	7,20	14,9	(1005)	5,9

Bei dem Ochsen No. I. bildeten ebenfalls die Tage vom 27. Februar bis zum 4. März die Uebergangsperiode zu dem neuen Futter.

Derselbe wog am 5. März, an welchem Tage er zum ersten Mal seine 20 Pfd. Haferstroh und 60 Pfd. Rüben empfing, 1137 Pfd. Die angegebene Ration wurde ihm die nächste Woche hindurch bis zum 12. März incl. (Lebendgewicht: 1153 Pfd.) zugewogen. Da er

*) Spezifisches Gewicht = 1,04 in den 3 Tagen 23. 24 und 25. März, daher 1 Liter = 2,08 Pfd.

jedoch meist nicht unbedeutende Futterrückstände hinterließ, so ging man successive bis auf 55 Pfd. Rüben, wobei es vom 13 März an sein Bewenden hatte, und bis auf 15 Pfd. Haferstroh, welche vom 17. März an gefüttert wurden, herab. Die Resultate von diesem Tage an sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt. Nur zweimal noch kam ein Futterrückstand vor, der im Ganzen, lufttrocken gewogen, 2,4 Pfd. betrug.

Dhse Nr. I.

Datum März 1858	Tränk- wasser Pfd.	Darm- excre- mente Pfd.	Farn *)		Lebend- gewicht Pfd.	Mittlere Stalltempe- ratur °R.
			Liter	Pfd.		
17	26,8	51,8	13,35	27,5	—	6,5
18	31,2	52,4	18,70	38,5	—	6,5
19	31,2	45,4	15,03	30,9	1153	5
20	22,55	48,5	13,34	27,5	—	5,8
21	28,15	46,8	10,16	20,9	—	7,3
22	32,2	nicht be-	stimmt	—	—	7
23	23,6	45,9	14,88	30,6	1147,5	8,3
24	36,1	47,9	11,54	23,8	—	9
25	30,9	51,6	14,85	30,6	—	7,5
26	24,3	49,9	13,58	28,0	1153,5	6,7
27	26,8	44,2	17,58	35,9	—	6,3
Im Durchschnitt (11 Futtertage)		28,5	48,4	14,29	29,4	(1151) 6,9

Für die Zeiträume, welche die beiden Tabellen umfassen, war im Lebendgewicht wiederum ein Beharrungszustand eingetreten. Die 3 Tage: 23., 24. und 25. März wurden daher in der bei der vorigen Versuchsreihe näher beschriebenen Weise zu der Probenahme von Excrementen u. benutzt.

Der mit Haferstroh und Rüben ernährte Dhse Nr. I. verzehrte sein Futter in diesen 3 Tagen bis auf einen Rückstand, welcher lufttrocken gemacht 1,1 Pfd. wog und eine so geringe Menge von Rübenstückchen enthielt, daß er als reiner Haferstroh-Häufel anzusprechen war. Die Gesamtconsumtion betrug daher

$$\begin{aligned}
 3 \times 15 & - 1,1 = 43,9 \text{ Pfd. Haferstroh} \\
 3 \times 55 & = 165 \text{ „ Rüben (ungewaschen)} \\
 3 \times 0,1 & = 0,3 \text{ „ Salz,}
 \end{aligned}$$

*) Specifisches Gewicht = 1,03 in den 3 Tagen 23., 24., u. 25. März; 1 Liter = 2,06 Pfd.

bazu an Tränkwasser:

am 23. März	23,6 Pfd.
" 24. "	36,1 "
" 25. "	30,9 "
<hr/>	
im Ganzen	90,6 Pfd.

Durchschnittlich per Tag:

14,63 Pfd.	Haferstroh
55,0 "	Rüben
0,1 "	Salz
30,2 "	Tränkwasser.

Der Verbrauch an Tränkwasser in der ganzen Zeit vom 17. bis 27. März, = 28,5 Pfd. täglich im Durchschnitt, war daher etwas geringer als in den drei Versuchstagen.

Bei dem Ochsen Nr. II., welcher 20 Pfd. Kleeheu erhielt, fand sich am Schluß der drei Versuchstage in der Krippe ein Rückstand, welcher lufttrocken 1,2 Pfd. wog. Das Thier hatte mithin während der drei Tage $3 \times 20 - 1,2 = 58,8$ Pfd. Kleeheu, und 0,3 Pfd. Salz verzehrt; bazu an Tränkwasser:

am 23. März	59,5 Pfd.
" 24. "	47,5 "
" 25. "	50,0 "
<hr/>	
zusammem	157,0 Pfd.

Futterconsumtion durchschnittlich per Tag:

19,6 Pfd.	Kleeheu
0,1 "	Salz
52,33 "	Wasser.

(Der Wasserverbrauch per Tag in der Zeit vom 5. bis 27. März war durchschnittlich 52,0 Pfd.)

Die mittlere Stalltemperatur in den drei Versuchstagen betrug $8^{\circ},3$ R. gegen $5^{\circ},9$ in dem Zeitraum vom 5. bis 27. und $6^{\circ},9$ in dem Zeitraum vom 17. bis 27. März.

Die Ochsen wogen

	Nr. I.	Nr. II.
am Morgen bez 23. März	1147,5 Pfd.	1003 Pfd.
" " " 26. "	1153,5 "	1003 "
<hr/>		
Differenz am Schluß des Versuches	+ 6,0 "	0 "
Lebendgewicht im Mittel	1150,5 "	1003 "

Die Excremente beider Art von dem mit Rüben und Haferstroh gefütterten Ochsen Nr. I. waren von hellgelber Farbe und contrastirten darin auffallend mit dem dunkelgefärbten Darmkoth und Harn bez mit Kleeheu gefütterten. Sie vertheilten sich folgendermaßen:

	Düfte Nr. I.		Nr. II.	
	Darmkoth Pfb.	Harn Pfb.	Darmkoth Pfb.	Harn Pfb.
23. März: am Tage	19,96	17,45	17,73	6,42
Nachts	25,9	13,2	20,2	6,6
24. März: am Tage	20,34	9,18	16,65	6,94
Nachts	27,6	14,6	23,6	7,8
25. März: am Tage	23,46	14,00	18,4	8,32
Nachts	28,1	16,6	22,2	11,4
in 3 Tagen	145,36	85,03	118,78	47,48
Durchschnitt per Tag	48,45	28,34	39,59	15,83
gegen:	48,4	29,4	41,6	14,9

im Durchschnitt der ganzen Fütterungsperiode.

Die Futterstoffe waren dieselben wie in der vorigen Versuchsreihe. Es wurde deshalb nur der Wassergehalt von Neuem bestimmt, während für die Zusammensetzung der Trockensubstanz die früheren Zahlen angenommen sind.

Procentischer Gehalt der Futterstoffe an:

	Wasser	Trockensubstanz
Kleeheu	18,20	81,80
Haferstroh	15,67	84,33
Rüben (gewaschen)	89,29	10,71

Zusammensetzung der Excremente. Von den festen Excrementen wurden am 23. und 24. März je 3 Portionen frische Substanz von Morgens früh, Mittags 1 Uhr und Abends 9½ Uhr, am 25. März 4 Portionen (die 4te vom 26. Morgens) zu gleichem Gewicht mit einander vereinigt. Bei 100° C. getrocknet gaben 100 Gewichtstheile der Mischung:

	Nr. I.		Nr. II.	
	Wasser	Trockensubstanz	Wasser	Trockensubstanz
23. März	84,68	15,32	82,74	17,26
24. "	84,32	15,68	81,25	18,75
25. "	85,77	14,23	82,00	18,00

Die übrigen Bestimmungen sind in einer wie bei der vorigen Versuchsreihe dargestellten Durchschnittsprobe ausgeführt.

Procentischer Gehalt der bei 100° C. getrockneten Durchschnittsprobe:

	Düfte Nr. I.	Nr. II.
Verbrennliche Substanz	89,57	82,59
Kohlefreie Asche incl. Kohlensäure	10,43	17,41
" " excl. Kohlensäure	10,29	14,96

Däse Nr. I. Nr. II.

In verdünnten Säuren und Alkalien
unlösliche organ. Subst. (Holzfaser)

nicht bestimmt 35,45

Elementarzusammensetzung:

Kohlenstoff	46,67	44,55
Wasserstoff	6,11	5,46
Stickstoff	1,22	2,31
Sauerstoff	35,71	32,72
Mineraltheile excl. Kohlensäure	10,29	14,9
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

Bei den Untersuchungen des Harns wurde in früherer Weise verfahren; die zu den Analysen dienende Einzelprobe war gegen 11 Uhr Morgens direct aufgefangen.

Specifisches Gewicht:

	Däse Nr. I.		Nr. II.	
	Einzelprobe	Durchschnitts- probe	Einzelprobe	Durchschnitts- probe
23. März	1,028	1,026	1,041	1,037
24. "	1,030	1,032	1,043	1,041
25. "	1,033	1,032	1,034	1,036
Im Mittel	<u>1,030</u>	<u>1,030</u>	<u>1,039</u>	<u>1,038</u>

100 Gewichtstheile der Einzelprobe gaben bei 110° C. getrockneten Rückstand und enthielten Wasser:

	Däse Nr. I.		Nr. II.	
	Wasser.	Trockensubstanz.	Wasser.	Trockensubstanz.
23. März	95,46	4,54	91,75	8,25
24. "	95,08	4,92	92,91	7,09
25. "	94,85	5,15	93,51	6,49
Im Mittel	<u>95,13</u>	<u>4,87</u>	<u>92,72</u>	<u>7,28</u>

Stickstoffgehalt des frischen Harns:

	Däse Nr. I.	Nr. II.
23. März	0,18 Proc.	— Proc.
24. "	0,21 "	1,03 "
25. "	0,21 "	1,07 "
Im Mittel	<u>0,20 Proc.</u>	<u>1,05 Proc.</u>

Die Stickstoffbestimmung vom 23. März bei Nr. II. ist verloren gegangen.

Der Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff der Durchschnittsprobe von den einzelnen Tagen betrug in Procent der frischen Substanz:

	Düse Nr. I.		Nr. II.	
	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.
23. März	0,51	0,09	1,93	0,24
24. "	1,00	0,13	2,05	0,26
25. "	1,01	0,13	1,85	0,25

Aschengehalt des frischen Harns incl. Kohlensäure:

	Düse Nr. I.	Nr. II.
23. März	3,12 Proc.	3,07 Proc.
24. "	3,225*) "	3,12 "
25. "	3,33 "	2,93 "

Der Kohlensäure-Gehalt in der den täglichen Harnentleerungen proportional zusammengemischten Gesamtdurchschnittsprobe von Harnasche wurde zu 18,07 Proc. bei Nr. I. und 16,67 Procent bei Nr. II. gefunden. 100 Theile Harn enthielten demnach Kohlensäure-freie Asche im Durchschnitt der 3 Tage:

Düse Nr. I.	2,64 Proc.
" Nr. II.	2,56 "

Die Resultate der 3 Versuchstage im März berechnen sich aus den angegebenen Werthen wie folgt.

*) Mittel der Zahlen 3,12 und 3,33; die Bestimmung mißglückte.

Berufsche am 23. 24. und 25. März 1858 bei 8,03 R. Stallwärme.

Ofte Nr. I. Durchschnittliche Futterconsumtion per Tag: 14,63 Pf. Galfstroh; 55,0 Pf. Heu (= 54,71 Pf. gewaschen); 0,1 Pf. Salz; 30,2 Pf. Kainballe.

Gebensgewicht zu Anfang des Berufs 1147,5 Pf., am Schluss 1153,5; Zunahme 6,0 Pf.; mittleres Gebensgewicht 1150,5 Pf.

Im Staben A 500 Gramm.

	(a) Gewicht im ne-türlichen Zustand	(b) im Magen	(c) Stoffe incl. Kohlensäure	(d) Brennstoffe	(e) Wasser	(f) Kohlenstoff	(g) Wasserstoff	(h) Stickstoff	(i) Mineralbestandtheile excl. Phosphorsäure	(k) Sauerstoff	(l) Folsäure
I. In der Form von Glycerin ausgefchieden.											
A. Darmexcremente											
23. März	45,86	7,03	—	—	38,83	—	—	—	—	—	—
24. "	47,94	7,51	—	—	40,43	—	—	—	—	—	—
25. "	51,56	7,34	—	—	44,22	—	—	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage	48,45	7,29	0,760	6,53	41,16	3,40	0,446	0,089	0,750	2,60	nicht bestimmt
B. Harn											
23. März	30,65	—	0,956	—	—	0,156	0,028	—	—	—	—
24. "	23,78	—	0,767	—	—	0,238	0,031	—	—	—	—
25. "	30,60	—	1,019	—	—	0,309	0,040	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage	28,34	1,380	1,914	0,466	26,96	0,234	0,033	0,057	0,748	0,308	nicht bestimmt
III. Gesamtexcremente in 1 Tage	76,79	8,67	1,67	7,00	68,12	3,63	0,479	0,146	1,498	2,91	nicht bestimmt
IV. Aufgenommen im Futter	99,93	18,60	1,60 *)	17,00	81,33	8,12	1,123	0,160	1,432 *)	7,77	5,50
Differenz zwischen Auscheidung und Aufnahme	-23,14	-9,93	+0,07	-10,00	-13,21	-4,49	-0,644	-0,014	+0,066	-4,86	—

*) Davon 0,29 Pf. den Heu anhängende Erbe.

Versuche am 23., 24. und 25. März 1858 bei 8,03 M. Stallwärme.

Döfse Nr. II. Durchschnittliche Futterconsumtion per Tag: 19.6 Pfd. Stroh; 0.1 Pfd. Gufs; 52.33 Pfd. Erntstoff.

Lebengewicht zu Anfang und am Schlufs des Versuchs unverändert = 1003 Pfd.

In Pfunden à 500 Gramm.

	(a) Gewicht im na- türlichen Zustande	(b) im Ganzen	(c) Menge incl. Rohlen- säure	(d) brennliche Substanz (b - c)	(e) Wasser (a - b)	(f) Rohlen- stoff	(g) Wasser- stoff	(h) Stickstoff	(i) Mineralbe- standtheile excl. Phos- phorsäure	(k) Causticstoff (b - [f + g + h + i])	(l) Folge- saure
I. In der Form von Er- crementen ausgefchieden											
A. Darmexcremente											
am 23. März	37,93	6,55	—	—	31,38	—	—	—	—	—	—
" 24. "	40,25	7,55	—	—	32,70	—	—	—	—	—	—
" 25. "	40,60	7,30	—	—	33,30	—	—	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage.	39,59	7,14	1,24	5,90	32,45	3,18	0,389	0,165	1,067	2,34	2,53
B. Harn											
am 23. März	13,02	—	0,399	—	—	0,251	0,031	—	—	—	—
" 24. "	14,74	—	0,480	—	—	0,302	0,038	—	—	—	—
" 25. "	19,72	—	0,578	—	—	0,365	0,049	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage.	15,83	1,152	0,486	0,666	14,68	0,306	0,039	0,166	0,405	0,236	—
Gesammtexcremente in 1 Tage.	55,42	8,29	1,73	6,57	47,13	3,49	0,428	0,331	1,472	2,57	2,53
II. Aufgenommen im Fute- ter	72,03	16,15	1,47	14,68	55,88	7,27	0,960	0,313	1,147	6,46	5,32
Differenz zwischen Aufzählung und Aufnahme	-16,61	-7,86	+0,26	-8,11	-8,75	-3,78	-0,532	+0,018	+0,325	-3,89	-2,79

c. Zweite Versuchsreihe über Erhaltungsfutter vom
28. März bis 21. Mai 1858.

Das Futter des Ochsen Nr. II. in der vorigen Versuchsreihe enthielt, wie aus einem Vergleich der beiden letzten Tabellen hervorgeht, etwa noch einmal so viel Stickstoff oder stickstoffhaltige Nährstoffe als das Futter des Ochsen Nr. I.; dessen ungeachtet war die Ernährung des letzteren, so weit sich aus den beobachteten Lebendgewichten schließen ließ, reichlicher gewesen, als die des ersteren. Diese Wahrnehmungen waren bei der Wahl der Futtermittel für die nächste Versuchsreihe maßgebend; die neuen Futtermischungen enthielten approximativ ebenso viel Stickstoff als die stickstoffarme Rüben- und Haferstroh-Mischung in der vorigen Periode.

Die tägliche Ration des Ochsen Nr. I. bestand aus 15 Pfd. Haferstroh, 30 Pfd. Rüben, 1,2 Pfd. Rapskuchen und 0,1 Pfd. Salz und wurde, ohne daß eine Uebergangsfütterung stattfand, vom 28. März an verabreicht. Futterrückstände kamen während der ganzen Dauer dieser Fütterung nur ganz unerhebliche vor. Das Resultat war eine deutliche Gewichtszunahme in der nächsten Zeit (mit Ausnahme der ersten Woche), wie aus folgenden Zahlen hervorgeht, von denen die erste noch der vorigen Periode angehört.

	Lebendgewicht.	Mittlere Stallwärme in der Zwischenzeit
am 28. März	1153,5 Pfd.	—
" 3. April	1139	8°,1 R.
" 7. "	1168	7°,7 "
" 8. "	1168	8°,5 "
" 9. "	1165	7° "
" 14. "	1173	6°,9 "
" 15. "	1185	6°,8 "
" 16. "	1185	7°,8 "
" 23. "	1191	10°,2 "

Mit 1191 Pfd. war die höchste Steigerung des Lebendgewichts erreicht, es sank in den folgenden Wochen wieder um einige Pfunde. Die täglichen Beobachtungen vom 23. April an bis zum Schluß dieser Versuchsperiode sind in der nächsten Tabelle enthalten.

Dem Ochsen Nr. II. wurden während dieser Periode 14 Pfd. Haferstroh, 4 Pfund Kleeheu, 0,6 Pfd. Oelfuchen und 0,1 Pfd. Salz täglich verabreicht. Die Tage vom 28. März bis 3. April dienten zu allmählichem Uebergang von dem früheren Kleeheufutter durch successive Substitution von Stroh für Kleeheu; vom 4. April an wurde das neue Futter gegeben und mit wenigen unerheblichen Ausnahmen stets vollständig verzehrt. Auch bei diesem Ochsen nahm das Lebendgewicht anfangs zu.

*) Specifisches Gewicht = 1,033 in den 3 Tagen: 18., 19. und 20. Mai
1 Liter = 2,07 Pfd.

Lebendgewicht			Mittlere Stallwärme in der Zwischenzeit
am	Dat.	Pfd.	
26.	März *)	1003	—
"	3. April **)	1039	80,1 R
"	7. "	1062	70,7 "
"	8. "	1055	80,5 "
"	9. "	1063	70, "
"	14. "	1062	60,9 "
"	15. "	1062	60,8 "
"	16. "	1068	70,8 "
"	22. "	1065	100,0 "

*) Letzte Wägung in der vorigen Versuchsperiode.

**) Am Schluß der Uebergangsfütterung.

***) Specifisches Gewicht am 18., 19. und 20. Mai = 1,034; 1 Liter = 2,07 Pfd.

Die chemischen Untersuchungen für diese Versuchssreihe beziehen sich auf die 3 Tage: 18., 19. und 20. Mai mit einer mittleren Stallwärme von 13,02 R. gegen 10,05 in dem Zeitraum vom 23. April bis 21. Mai.

In der Krippe des Ochsen Nr. I. blieb am Schluß der 3 Versuchstage ein Rückstand, welcher lufttrocken 0,8 Pfd. wog und auf Haferstroh und Rapskuchen nach dem Verhältniß in der täglichen Ration vertheilt (Rübenstücke fanden sich darin nur in sehr geringer Menge vor) 0,74 Pfd. Haferstroh und 0,06 Pfd. Delskuchen entspricht. Der Ochs hatte daher in den 3 Tagen consumirt:

$$\begin{aligned} 3 \times 15 - 0,74 &= 44,26 \text{ Pfd. Haferstroh} \\ 3 \times 30 &= 90,0 \text{ " Rüben (ungewaschen)} \\ 3 \times 1,2 - 0,06 &= 3,54 \text{ " Rapskuchen} \\ 3 \times 0,1 &= 0,3 \text{ " Salz;} \end{aligned}$$

dazu an Tränkwasser:

am 18. Mai	47,3 Pfd.
" 19. "	26,9 "
" 20. "	70,7 "

in 3 Tagen 144,9 Pfd.

Mithin durchschnittliche Futterconsumtion per Tag:

14,75 Pfd. Haferstroh
30,0 " Rüben
1,18 " Rapskuchen
0,1 " Salz
48,3 " Tränkwasser.

In der Zeit vom 23. April bis 21. Mai sind dagegen durchschnittlich 46,25 Pfd. Wasser verbraucht.

Bei dem Ochsen Nr. II. betrug der Futterrückstand lufttrocken 0,3 Pfd. oder auf Haferstroh, Kleeheu und Rapskuchen vertheilt resp. 0,23 — 0,06 — 0,01 Pfd. Daher Futterconsumtion in 3 Tagen:

$$\begin{aligned} 3 \times 14 - 0,23 &= 41,77 \text{ Pfd. Haferstroh} \\ 3 \times 4 - 0,06 &= 11,94 \text{ " Kleeheu} \\ 3 \times 0,6 - 0,01 &= 1,79 \text{ " Rapskuchen} \\ 3 \times 0,1 &= 0,3 \text{ " Salz,} \end{aligned}$$

Tränkwasser:

am 18. Mai	62,1 Pfd.
" 19. "	52,1 "
" 20. "	53,5 "

zusammen 167,7 Pfd.

Durchschnittlich täglich:

13,92	Pfb.	Haferstroh
3,98	"	Kleeheu
0,597	"	Kapstücken
0,1	"	Salz
55,9	"	Wasser (gegen 54,7 Pfund im Durchschnitt der 29 Tage).

Die Ochsen wogen:	Nr. I.	Nr. II.
am Morgen des 18. Mai	1173 Pfb.	1072 Pfb.
" " " 21. "	1174 "	1069 "
Differenz am Schluß des Versuchs	+ 1 Pfb.	— 3 Pfb.
Gewicht im Durchschnitt der beiden Wägungen	1173,5 "	1070,5 "

Excremente der beiden Ochsen:

	Ochse No. I.		No. II.	
	Darmkoth Pfb.	Harn Pfb.	Darmkoth Pfb.	Harn Pfb.
18. Mai am Tage	27,59	15,91	21,09	11,53
Nachts	27,0	13,0	18,6	9,1
19. " am Tage	23,68	12,93	22,89	10,2
Nachts	23,5	9,4	16,1	8,0
20. " am Tage	25,55	16,66	24,53	9,49
Nachts	22,2	13,9	18,9	9,1
Im Ganzen	149,52	81,80	122,11	57,42
In 1 Tage	49,84	27,27	40,70	19,14

Die correspondirenden Durchschnittswerte der Tabellen für die Zeit vom 23. April bis 21. Mai sind:

49,9 21,9 41,1 15,6

In den der Masse nach vorwiegenden Futterstoffen: Haferstroh, Kleeheu und Rüben — wurde der Gehalt an Trockensubstanz auf die Neue bestimmt, in den Rüben außerdem auch der Stickstoffgehalt, da sie in Folge der vorgerückten Jahreszeit bereits Vegetationserscheinungen zeigten.

	Wasser	Trockensubstanz
Haferstroh	12,49	Proc. 87,51 Proc.
Kleeheu	14,18	" 85,82 "
Rüben (gewaschen)	89,75	" 10,25 "

Stickstoffgehalt der bei 100° getrockneten Rüben = 1,165 Proc.

Die sämtlichen Bestimmungen der Kot- und Bestandtheile sind dieses
25 *

Mai in einer Durchschnittsprobe ausgeführt. Der Gehalt der frischen Darmexcremente an Wasser und Trockensubstanz betrug danach:

	Dchse Nr. I.	Nr. II.
Wasser	85,35 Proc.	82,44 Proc.
Trockensubstanz	14,65 "	17,56 "

100 Theile Trockensubstanz enthielten:

	Nr. I.	Nr. II.
Verbrennliche Substanz	89,73	90,12
Kohlefreie Asche		
incl. Kohlensäure	10,27	9,88
excl. Kohlensäure	10,27	9,81

In verdünnten Säuren u. Alkalien unlösliche organische Substanz 35,9 37,1
 Elementarzusammensetzung der trocknen Darmexcremente:

	Nro. I.	Nr. II.
Kohlenstoff	47,07	47,99
Wasserstoff	6,44	6,17
Stickstoff	0,94	0,96
Sauerstoff	35,28	35,07
Mineralbestandtheile		
nach Abzug von		
Kohlensäure	10,27	9,81
	100,00	100,00

Für das specifische Gewicht der zu den Untersuchungen benutzten Einzelproben und Durchschnittsproben vom Harn wurden folgende Zahlen gefunden:

	Dchse Nr. I.		Nr. II.	
	Einzelprobe	Durchschnittsprobe	Einzelprobe	Durchschnittsprobe
18. Mai	1,030	1,033	1,038	1,032
19. "	1,033	1,035	1,030	1,035
20. "	1,031	1,032	1,035	1,034
Durchschnitt	1,031	1,033	1,034	1,034

Der Procentgehalt der Einzelproben an Trockensubstanz und Wasser war:

	Nr. I.		Nr. II.	
	Wasser	Trockensubstanz	Wasser	Trockensubstanz
18. Mai	95,38	4,62	94,13	5,87
19. "	94,91	5,09	94,88	5,12
20. "	95,55	4,45	94,23	6,15
Durchschnitt	95,28	4,72	94,29	5,71

Stickstoffgehalt des frischen Harns (Einzelprobe) in Procent:

	Nr. I.	Nr. II.
18. Mai	0,19	0,36
19. "	0,23	0,28
20. "	0,23	0,37
Durchschnitt	0,22	0,34

Da man bei der höheren Temperatur eine raschere Zersetzung des Harns zu befürchten hatte, so wurde dies Mal auch der Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff in der frisch aufgefangenen Einzelprobe bestimmt.

	Nr. I.		Nr. II.	
	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.
18. Mai	0,96	0,12	1,44	0,19
19. "	1,05	0,15	1,18	0,16
20. "	0,94	0,12	1,59	0,19
Im Durchschnitt	0,98	0,13	1,40	0,18

Zur Bestimmung des Aschengehalts des Harns diente eine dem Gewicht der täglichen Harnentleerungen proportional zusammengesetzte General-Durchschnittsprobe. Der Aschengehalt war bei:

Asche Nr. I. 3,43 Proc.

" " II. 3,41 "

und nach Abzug von Kohlenensäure (16,27 Proc. der Asche bei Nr. I. und 18,26 Proc. bei Nr. II.):

Asche Nr. I. 2,87 Proc.

" " II. 2,79 "

Excremente und Futter auf ihre Bestandtheile berechnet, findet man die Zahlen der beiden folgenden Tabellen.

Beschuß am 18., 19. und 20. Mai 1858 bei 130° 2 R. Stillmaerme.

Düße Nr. I. Durchschüttliche Futterconjunction per Tag: 14,75 Pfb. Gaserstroß, 30,0 Pfb. Stößen (ungewaschen), 1,18 Pfb. Stapsstücken, 0,1 Pfb. Salz, 48,3 Pfb. Erdmaler.

Lebensgewicht zu Anfang des Beschußs 1173 Pfb., am Schluß 1174 Pfb.; Zunahme 1 Pfb.; mittleres Lebensgewicht 1173,5 Pfb.

Im Pfunden à 500 Gramm.

	(a) Gewicht im no- tistischen Zustande	(b) im Gängen	(c) Milch incl. Koh- lenäure	(d) Brenz- stoffsäure (b - c)	(e) Wasser (a - b)	(f) Kohlen- stoff	(g) Wasser- stoff	(h) Stickstoff	(i) mineralische Flasche erd. Koh- lenäure	(k) Eaucoff (b - [f + g + h + i])	(l) Folgs- safer
I. In der Form von Erze- menten ausgegeben.											
A. Darmexcremente											
am 18. Mai	54,59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 19. "	47,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 20. "	47,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage	49,84	7,30	0,75	6,55	42,54	3,44	0,470	0,069	0,750	2,58	2,62
B. Harn											
am 18. Mai	28,91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 19. "	22,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 20. "	30,56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage	27,27	1,287	0,935	0,352	25,98	0,267	0,035	0,060	0,783	0,142	—
Darmexcremente in 1 Tage.	77,11	8,59	1,68	6,90	68,52	3,71	0,505	0,129	1,53	2,72	2,62
II. Ausgenommen im Futter											
ter	94,33	17,26	1,41*)	15,85	77,07	7,68	1,055	0,171	1,27*)	7,08	5,67
Differenz zwischen Ausfütterung und Aufnahme	-17,22	-8,67	+0,27	-8,95	-8,55	-3,97	-0,550	-0,042	+0,26	-4,36	-3,5

*) incl. 0,160 Pfb. den Stößen anhängende Erbe.

Verfuche am 18, 19. und 20. Mai 1888 bei 13° 2 N. Stallwärme.

Düse Nr. II. Durchschnittliche Futterconsumtion per Tag: 13,92 Pfd. Getreide, 3,98 Pfd. Stroh, 0,597 Pfd. Rapskuchen, 0,1 Pfd. Salz. Lebendgewicht zu Anfang des Versuchs 1072 Pfd., am Schluß 1069 Pfd.; Zunahme 3 Pfd.; mittleres Lebendgewicht 1070,5 Pfd.

Im Pfunde à 500 Gramm.

	(a) Gewicht im natürlichen Zustand.	(b) im Magen	(c) Asche incl. Kohlensäure.	(d) Verdauungssubstanz. (b—c)	(e) Wasser. (a—b)	(f) Rohstoff.	(g) Wasserstoff.	(h) Stickstoff.	(i) Mineralbestandtheile. (b—c)	(k) Säurestoff. (b—c + i)	(l) Kohlenstoff.
I. In der Form von Excrementen ausgegeben.											
A. Darmexcrete.											
am 18. Mai . . .	39,69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 19. " . . .	38,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 20. " . . .	43,43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage	40,70	7,15	0,71	6,44	33,55	3,43	0,441	0,069	0,701	2,51	2,65
B. Harn.											
am 18. Mai . . .	20,63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 19. " . . .	18,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 20. " . . .	18,59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage	19,14	1,093	0,653	0,440	18,05	0,268	0,034	0,065	0,534	0,192	—
Gesamtexcret in 1 Tage	59,84	8,24	1,36	6,88	51,60	3,70	0,475	0,134	1,235	2,70	2,65
II. Aufgenomm. i. Futter	74,60	16,23	1,27	14,96	58,27	7,35	0,993	0,170	1,099	6,62	6,23
Differenz zwischen Auf- und Ausgabe . . .	—14,66	—7,99	+0,09	—8,08	—6,67	—3,65	—0,518	—0,036	+0,136	—3,92	—3,58

c. Dritte Versuchsreihe über Erhaltungsfutter vom 22. Mai bis 15. Juli 1858.

Um den Nahrungswert von Haferstroh und Roggenstroh zu vergleichen, wurde in dem bisherigen Futter des Ochsen Nr. II. (14 Pfd. Haferstroh, 4 Pfd. Kleeheu und 0,6 Pfd. Rapskuchen) ein gleiches Gewicht Roggenstroh an die Stelle von Haferstroh gesetzt. —

Aus den beiden vorigen Versuchsreihen ging mit Evidenz das auffallende Resultat hervor, daß bei dem Ochsen Nr. II. die Mischung von 4 Pfd. Kleeheu, 14 Pfd. Haferstroh und 0,6 Pfd. Rapskuchen einen vollständigen Ersatz für 20 Pfd. Kleeheu gebildet hatte. Es stand dies mit den in der Praxis geltenden Normen in solchem Widerspruch, daß wir eine weitere Bestätigung suchen mußten. In dieser Absicht wurde jetzt der Ochse Nr. I. auf die in Frage stehende Futter-Mischung gesetzt. Die den Lebendgewichten (1070 Pfd. bei Nr. II., 1170 Pfd. bei Nr. I.) proportionale Futterration für Nr. I. würde gewesen sein:

15,3 Pfd. Haferstroh

4,37 " Kleeheu.

0,66 " Rapskuchen;

statt dessen empfing er, um für Rapskuchen und Kleeheu abgerundete Zahlen zu erhalten, ohne daß dadurch der Gehalt des Futters an stickstoffhaltigen Bestandtheilen geändert wurde:

14,6 Pfd. Haferstroh,

4,5 " Kleeheu,

0,7 " Rapskuchen.

Nach allmählichem Uebergange von dem frühern Rübenfutter, welcher in den Tagen vom 22. bis 25. Mai bewerkstelligt ward, begann die neue Fütterung am 26. Mai und wurde bis zum 18. Juni fortgesetzt. Das Thier hinterließ in dieser Zeit keine irgend erheblichen Futterrückstände und es wurden folgende Lebendgewichte beobachtet:

Ochse No. I.

	Lebendgewicht	Mittlere Stallwärme in der Zwischengeit
28. Mai	1171 Pfd.	—
4. Juni	1191 "	17° R.
11. "	1169 "	17° 9 "
18. "	1183 "	18° 5 "

An Tränkwasser consumirte derselbe per Tag im Durchschnitt der Zeit vom 26. Mai bis 17. Juni 62,2 Pfd. und entleerte an Darmloth 48,3 Pfd., an Harn 7,17 Liter.

Die Lebendgewichtsbestimmungen sprechen aufs deutlichste für eine

normale Ernährung des Thieres und es bestätigten sich daher die in der vorigen Versuchssreihe beim Ochsen Nro. II gewonnenen Resultate.

Am 19. Juni wurde das Futter des Ochsen Nro. I — durch Abzug von 1,5 Pfd. Kleeheu und 0,1 Pfd. Rapskuchen und durch Zulage von 1,6 Pfd. Haferstroh — abgeändert in: 3 Pfd. Kleeheu, 16,2 Pfd. Haferstroh und 0,6 Pfd. Rapskuchen, um zu prüfen, ob auch bei diesem noch weniger intensiven Futter, dessen Gesamtgewicht (19,8 Pfd.) mit dem des vorigen übereinstimmte, noch auf ein constantes Lebendgewicht zu rechnen sei. Aus den w. u. in Tabellenform mitgetheilten Beobachtungsgrößen geht hervor, daß dasselbe 3 Wochen hindurch auf der früheren Höhe blieb, in der letzten Woche jedoch eine Tendenz zum Sinken zeigte.

Der Ochs Nro. II, welcher während der ganzen Versuchsperiode das bereits erwähnte Futter: 14 Pfd. Roggenstroh, 4 Pfd. Kleeheu und 0,6 Pfd. Rapskuchen erhielt, gebrauchte, um seine tägliche Ration zu consumiren, jetzt merklich längere Zeit als früher, wo er Haferstroh statt Roggenstroh empfing, und hinterließ, namentlich in den ersten Wochen, größere Futterrückstände, welche im Lufttrocknen Zustand 1 bis 2 Pfd. per Tag betrugen. Sein Lebendgewicht war:

am 28. Mai	1068 Pfd.
" 4. Juni	1051 "
" 11. "	1070 "
" 18. "	1074 "

Die späteren Wägungen (s. die Tabelle S. 351) ergaben ein in mäßigen Grenzen auf und abschwankeendes, im Ganzen etwas vermindertes Gewicht. Erwähnung verbient, daß an einzelnen Tagen auffallend große Urinmengen entleert wurden, während der Harn an anderen Tagen nur sehr spärlich floß; auch muß bemerkt werden, daß die beiden Thiere in dieser Versuchsperiode sich haarten.

Düse Nr. I.

Datum 1858	Erkän- twasser	Darm- ercre- mente	Harn*)		Lebend- gewicht	Mittlere Stalltem- peratur
			liter	pf.	pf.	°R.
Juni 19	53,0	47,0	6,35	13,1	(1183 am 18. Juni)	17
" 20	76,4	40,8	5,90	12,2	—	15,3
" 21	72,45	48,8	6,56	13,6	—	16,2
" 22	53,7	53,5	7,10	14,7	—	16,2
" 23	76,1	45,0	5,88	12,2	—	15,2
" 24	51,7	46,3	6,05	12,5	—	16,3
" 25	52,0	39,3	5,88	12,2	1167	14,2
" 26	52,05	46,8	4,90	10,1	—	13,2
" 27	52,0	41,3	4,70	9,7	—	14,7
" 28	74,2	40,4	4,25	8,8	—	12,7
" 29	51,75	50,8	7,37	15,2	—	13,8
" 30	66,15	52,8	7,22	14,9	—	13,3
Juli 1	49,5	47,1	5,82	12,0	—	13,3
" 2	51,7	44,8	6,72	13,9	1178	12,3
" 3	52,75	42,8	4,32	8,9	—	13
" 4	52,7	45,7	3,50	7,2	—	13,8
" 5	68,55	47,5	4,51	9,3	—	14
" 6	50,8	50,2	5,46	11,3	—	13,7
" 7	48,4	47,8	3,96	8,2	—	13,8
" 8	48,35	45,7	4,16	8,6	—	14,3
" 9	53,0	46,1	6,66	13,8	1170,5	12,7
" 10	52,4	nicht	be-	stimmt	—	14
" 11	51,4	52,2	9,97	20,6	—	12
" 12	77,6	nicht	be-	stimmt	—	13,8
" 13	52,8	45,2	7,73	16,0	1136	14,8
" 14	76,9	42,7	7,48	15,5	—	16,8
" 15	72,9	47,4	8,89	18,4	—	17,3
" 16	—	—	—	—	1147	—
Im Durchsch. (27 Futtertage)	58,9	46,3	6,05	12,5	(1164)	14,4

*) Specifisches Gewicht am 13., 14. und 15. Juli = 1,0365; 1 Liter = 2,07 pf.

Dchse No. II.

Datum 1858	Ernäh- wasser	Darm- excre- mente	Farn *)		Lebens- gewicht	Mittlere Stalltempe- ratur
			Liter	Pfb.	Pfb.	°R.
Juni 19	43,65	41,5	5,94	12,3	(1074 am 18 Juni)	17,3
" 20	77,45	38,5	5,90	12,3	—	15,3
" 21	54,5	38,9	11,02	22,9	—	16,2
" 22	52,4	41,8	6,98	14,5	—	16,2
" 23	51,8	41,7	5,52	11,5	—	15,2
" 24	55,9	36,0	4,02	8,4	—	16,3
" 25	49,35	42,3	4,56	9,5	1046	14,2
" 26	52,4	41,5	4,40	9,1	—	13,2
" 27	53,45	39,6	2,81	5,8	—	14,7
" 28	56,75	32,5	3,52	7,3	—	12,7
" 29	54,5	37,7	7,90	16,4	—	13,8
" 30	66,6	43,9	11,45	23,8	—	13,3
Juli 1	50,45	36,5	5,17	10,7	—	13,3
" 2	51,7	39,8	4,15	8,6	1067	12,3
" 3	51,45	44,5	9,81	20,4	—	13
" 4	52,4	39,3	5,38	11,2	—	13,8
" 5	52,75	47,6	7,20	14,9	—	14
" 6	52,4	39,7	4,66	9,7	—	13,7
" 7	49,1	42,9	3,68	7,6	—	13,8
" 8	52,75	41,8	5,25	10,9	—	14,3
" 9	54,5	41,4	5,97	12,4	1043,5	12,7
" 10	54,15	nicht	be-	stimmt	—	14
" 11	48,45	42,7	7,61	15,8	—	12
" 12	61,6	nicht	be-	stimmt	—	13,8
" 13	53,3	36,9	5,14	10,7	1056	14,8
" 14	53,8	44,9	3,85	8,0	—	16,8
" 15	57,1	44,0	3,99	8,3	—	17,3
" 16	—	—	—	—	1048	—
Im Durchschnitt (27 Futtertage)	54,2	40,7	5,83	12,1	(1056)	14,4

Die chemischen Untersuchungen in dieser Versuchsperiode beziehen sich auf die 3 Tage: 13., 14. und 15. Juli mit einer mittleren Stalltemperatur von 16,03 R. gegen 14,04 im Mittel der 27 Tage: 19. Juni bis 15. Juli.

Der Dchse No. I verzehrte in den 3 Tagen das Futter bis auf einen Rückstand, welcher lufttrocken 0,06 Pfb. wog. Diesen Futterrückstand

*) Spezifisches Gewicht des Farns am 13., 14. u. 15. Juli 1,038; 1 Liter = 2,08 Pfb.

auf Haferstroh und Kleeheu in dem Verhältniß der täglichen Ration vertheilt und von dem zugewogenen Futter abgezogen, betrug die dreitägige Consumtion:

$$\begin{array}{rcl} 3 \times 16,2 & - & 0,05 = 48,55 \text{ Pfd. Haferstroh} \\ 3 \times 3 & - & 0,01 = 8,99 \text{ " Kleeheu} \\ 3 \times 0,6 & = & 1,8 \text{ " Rapskuchen} \\ 3 \times 0,1 & = & 0,3 \text{ " Salz,} \end{array}$$

dazu Tränkwasser:

$$\begin{array}{rcl} \text{am 13. Juli} & 52,8 & \text{Pfd.} \\ \text{" 14. " } & 76,9 & \text{"} \\ \text{" 15. " } & 72,9 & \text{"} \\ \hline & 202,6 & \text{Pfd.} \end{array}$$

Durchschnittlich per Tag:

$$\begin{array}{rcl} 16,185 & \text{Pfd. Haferstroh} \\ 3,00 & \text{" Kleeheu} \\ 0,60 & \text{" Rapskuchen} \\ 0,10 & \text{" Salz} \\ 67,53 & \text{" Wasser (gegen 58,9 Pfd. im 27tägigen} \\ & \text{Durchschnitt).} \end{array}$$

Der lufttrockne Futterrückstand des Ochsen No. II wog 0,06 Pfd.; das Thier hatte danach in 3 Tagen an Futterstoffen verzehrt:

$$\begin{array}{rcl} 3 \times 14 & - & 0,05 = 41,95 \text{ Pfd. Roggenstroh} \\ 3 \times 4 & - & 0,01 = 11,99 \text{ " Kleeheu} \\ 3 \times 0,6 & = & 1,8 \text{ " Rapskuchen} \\ 3 \times 0,1 & = & 0,3 \text{ " Salz;} \end{array}$$

außerdem an Tränkwasser:

$$\begin{array}{rcl} \text{am 13. Juli} & 53,3 & \text{Pfd.} \\ \text{" 14. " } & 53,8 & \text{"} \\ \text{" 15. " } & 57,1 & \text{"} \\ \hline & 164,2 & \text{Pfd.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Durchschnittl. täglich: } 13,985 & \text{Pfd. Roggenstroh} \\ 4,00 & \text{" Kleeheu} \\ 0,60 & \text{" Rapskuchen} \\ 0,10 & \text{" Salz} \\ 54,73 & \text{" Wasser (gegen 54,2 Pfd. im 27tägigen} \\ & \text{Durchschnitt).} \end{array}$$

Die Ochsen wogen früh Morgens:

	Nr. I.	Nr. II.
13. Juli	1136 Pfd.	1056 Pfd.
16. "	1147 "	1048 "

Differenz am Schluß der

3 Tage + 11 Pfd. —.8 Pfd.

mittleres Gewicht: . . 1141,5 Pfd. 1052 Pfd.

Dabei entleerten sie an Excrementen:

		Nro. I.		Nro. II.	
		Darmkoth Pfd.	Harn Pfd.	Darmkoth Pfd.	Harn Pfd.
13. Juli	am Tage	26,14	8,28	21,18	5,1
	Nachts	19,1	7,7	15,7	5,6
14. Juli	am Tage	23,93	7,85	24,94	2,71
	Nachts	18,8	7,7	20,0	5,3
15. Juli	am Tage	26,91	7,92	23,28	2,74
	Nachts	20,5	10,5	20,7	5,6
Im Ganzen		135,38	49,95	125,80	27,05
durchschnittlich		45,13	16,65	41,93	9,02
gegen		46,3	12,5	40,7	12,1

im 27 tägigen Durchschnitt.

Bei der Berechnung der Bestandtheile von Haferstroh, Kleeheu und Rapsluchen sind die für die vorige Versuchsreihe benutzten Zahlen zu Grunde gelegt. Die Analysen des neu hinzugekommenen Roggenstrohs ergaben folgendes.

Gehalt an: Trockensubstanz 88,2 Proc.

" " Wasser 11,8 "

100,0 "

100 Gewichtstheile bei 100° getrockneter Substanz enthielten:

Asche incl. Kohlensäure 4,36 Proc.

" excl. Kohlensäure 4,18 "

Verbrennliche Substanz 95,64 "

In verdünnten Alkalien und

Säuren unlösl. Holzfaser . 48,7 "

Elementarzusammensetzung:

Kohlenstoff 46,95 Proc.

Wasserstoff 6,15 "

Stickstoff 0,56 "

Sauerstoff 42,16 "

Asche excl. Kohlensäure 4,18 "

100,00 Proc.

Zum Tränken wurde in dieser Versuchsperiode Wasser aus dem (früher versiegten, durch mehrfüßige Vertiefung aber wieder in Gang gesetzten) Brunnen des Versuchsgeländes genommen, von welchem 100 Theile 0,0806 festen Rückstand oder nach Abzug von Kohlensäure (à 19,76 Proc.) 0,0646 Mineralbestandtheile enthielten.

Zusammensetzung der Excremente.

a. Die Bestandtheile des Darmkoths wurden größtentheils in einer alle 3 Tage umfassenden Durchschnittsprobe bestimmt, zum Theil jedoch (bei Nro. I) in einer unbestimmten Mischung (mit * bezeichnet), da die Durchschnittsprobe verschüttet war.

	Nr. I.	Nr. II.
Gehalt an Wasser . . .	84,25	82,64
" " Trockensubstanz	15,75	17,36
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>
100 Theile trockner Substanz enthielten:		
	Nro. I.	Nro. II.
Asche incl. Kohlensäure	9,29	8,85
" excl. "	9,18	8,72
Verbrennliche Substanz	90,82	91,28
Holzfasern	37,2*	39,2
Ihren Elementen nach:		
Kohlenstoff	47,82*	47,38
Wasserstoff	5,86*	5,72
Stickstoff	1,20	1,07
Sauerstoff	35,94	37,11
Asche excl. Kohlensäure .	9,18	8,72
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

b. Harn. Das specifische Gewicht der analysirten Einzelproben und der täglichen Durchschnittsproben war:

	Nr. I.		Nr. II.	
	Einzelprobe	Durchschnittsprobe	Einzelprobe	Durchschnittsprobe
13. Juli	1,040	1,0382	1,028	1,037
14. "	1,039	1,0357	1,038	1,041
15. "	1,032	1,0355	1,039	1,036
Im Mittel	<u>1,037</u>	<u>1,0365</u>	<u>1,035</u>	<u>1,038</u>

Wie in der vorigen Versuchssreihe wurde auch das Mal nur der Aschengehalt in der Durchschnittsprobe bestimmt, die übrigen Bestandtheile in der Einzelprobe.

100 Theile Harn im natürlichen Zustande enthielten:

	Nro. I.	Nro. II.
Asche incl. Kohlen Säure	3,60 Proc.	3,04 Proc.
„ excl. Kohlen Säure	2,97 „	2,66 „

Gehalt der Einzelproben:

		Nro. I.		Nro. II.	
		Wasser	Trockensubstanz	Wasser	Trockensubstanz
13.	Juli	94,01	5,99	95,21	4,79
14.	„	93,08	6,92	91,96	8,04
15.	„	94,21	5,79	91,39	8,71
Im Mittel		93,77	6,23	92,85	7,18
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Kohlenstoff	Wasserstoff
13.	Juli	1,60	0,20	1,50	0,17
14.	„	1,76	0,19	2,59	0,32
15.	„	1,54	0,17	(2,59	0,32) *)
Im Mittel		1,63	0,19	2,23	0,27
		Stickstoff			
		Nr. I.	Nr. II.		
13.	Juli	0,42	0,48		
14.	„	0,45	0,84		
15.	„	0,36	0,96		
Im Mittel		0,41	0,76		

*) Die Verbrennung mißlang; bei der Uebereinstimmung in den übrigen Resultaten sind die Procentzahlen vom 14. Juli angenommen.

Verfuhe am 13., 14. und 15. Juli 1858 bei 46° 3 N. Stallwärrne.

Düfte Nr. 1. Durchschnittliche Futterconsumtion per Tag: 16,185 Pfb. Gassestroh, 3,0 Pfb. Kleheu, 0,6 Pfb. Wapstuchen, 0,1 Pfb. Salz
67,53 Pfb. Erdnüßkaffer.

Sebengeuicht früh Morgens am 13. Juli 1136 Pfb., am 16. Juli 1147 Pfb.; Zunahme 11 Pfb.; mittleres Lebens-
geuicht 1141,5 Pfb.

In Pfunden à 500 Gramm.

	(a) Gewicht im na- türlichen Zustande	(b) im Gansen	(c) Zu- fähr- bare	(d) Zer- brechliche Zusatzung (b — c)	(e) Wasser (a — b)	(f) Stoffe- stoff	(g) Wasser- stoff	(h) Stickstoff	(i) organische flüchtige ercl. Stoff- lenfäure	(k) Gauerstoff (b — [f + g + h + i])	(l) Folgsa- ter
L. In der Form von Er- crementen ausgefchieden.											
A. Darmcremente											
am 13. Juli . . .	45,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. " . . .	42,73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. " . . .	47,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage	45,13	7,11	0,66	6,45	38,02	3,40	0,416	0,085	0,652	2,56	2,64
B. Harn											
am 13. Juli . . .	15,98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. " . . .	15,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. " . . .	18,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage	16,65	1,037	0,599	0,438	15,61	0,271	0,032	0,068	0,494	0,175	—
Gesamtercremente in 1 Tage	61,78	8,15	1,26	6,89	53,63	3,67	0,448	0,153	1,146	2,73	2,64
II. Zugesommen in Gut- ter . . .	87,41	17,40	1,37	16,03	70,01	7,87	1,064	0,167	1,190	7,11	6,77
Differenz zwischen Zugescheidung und Zunahme . . .	—25,63	—9,25	—0,11	—9,14	—16,38	—4,20	—0,616	—0,014	—0,044	—4,38	—4,13

Beispiele am 13., 14. und 15. Juli 1858 bei 160,3 St. Stallwärme.

Diese Nr. II. Durchschnittliche Futterconsumtion per Tag: 13,985 Pf. Roggenstroh, 4,0 Pf. Stroh, 0,6 Pf. Heu, 0,1 Pf. Salz, 54, 73 Pf. Erbsenbrot.

Lebensgewicht früh Morgens am 13. Juli 1056 Pf., am 16. Juli 1048 Pf.; Abnahme 8 Pf.: mittleres Lebensgewicht 1052 Pf. In Jahren 2 500 Gramm.

	(a) Gewicht im na- türlichen Zustande	(b) im Gallen	(c) Wasser	(d) Wasser brennliche Substanz (b - c)	(e) Wasser (a - b)	(f) Kohlen- stoff	(g) Wasser- stoff	(h) Stickstoff	(i) Phosphor- säure + Kohl- ensäure	(k) Sauerstoff (b - [f + g + h + i])	(l) Folgt sicher
I. In der Form von Er- cementsen ausgegeben											
A. Darmcements											
am 13. Juli	36,88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. "	44,98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. "	43,98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage	41,93	7,28	0,64	6,64	3,45	0,416	0,078	0,634	2,70	—	2,85
B. Gallen											
am 13. Juli	10,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. "	8,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. "	8,34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittlich in 1 Tage	9,02	0,645	0,274	0,371	0,201	0,024	0,069	0,240	0,111	—	—
Gesamtcements in 1 Tage	50,95	7,92	0,91	7,01	3,65	0,440	0,147	0,874	2,81	—	2,85
II. Zugewonnen im Gut- ter	73,41	16,42	1,00	15,42	56,99	0,999	0,166	0,902	6,75	—	7,24
Differenz zwischen Ausgabe und Aufnahme	-22,46	-8,50	-0,09	-3,41	-13,96	-3,95	-0,559	-0,019	-0,028	-3,94	-4,96

2. Ergebnisse.

A. Heuwerth und Kosten der Fütterung.

Uebersieht man die Zahlen, welche für das Lebendgewicht der beiden Ochsen in den drei letzten Versuchsreihen gefunden sind, und zieht dabei in Betracht, daß die Fehlergrenzen bei derartigen Versuchen stets eine bedeutendere Größe haben werden, so kann man nicht zweifelhaft darüber sein, daß das in den späteren Wochen jeder Periode dargereichte Futter unter den gegebenen Verhältnissen (namentlich Stalltemperatur und Art der Fütterung) in der That das Erhaltungsfutter darstellte.

Um den Nuzseffect der verschiedenen Futtermischungen mit einander vergleichen zu können ist es erforderlich die zufällige Verschiedenheit der Lebendgewichte zuvor nach einem Verfahren zu eliminiren, welches, den Landwirthen seit längerer Zeit schon geläufig, jetzt auch von den Physiologen angewandt wird*) und darin besteht, daß man die auf die Gewichtseinheit gefütterten Quantitäten berechnet.

Für unsere späteren Betrachtungen über den Ernährungsproceß haben wir als Grundlage solcher Berechnungen die in den 3 Versuchstagen am Schluß jeder Periode beobachteten speciellen Werthe zu wählen. Es unterliegt bei der Unerheblichkeit der Futterrückstände während jener 3tägigen Versuche in den drei letzten Versuchsperioden und bei den unerheblichen Abweichungen des Lebendgewichts, auch der Stalltemperatur, von dem allgemeinen Mittel keinem Bedenken, die speciellen Zahlen anstatt der Durchschnittszahlen aus den längeren Zeiträumen auch hier zu benutzen, um die ohnehin schon so erhebliche Zahlenmasse nicht noch ohne triftigsten Grund zu vermehren.

Auf die Einheit des Körpergewichts, welche zweckmäßig zu 1000 Pfd. angenommen wird, sind dann folgende Werthe zu reduciren. (Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die längeren Zeiträume.)

Versuche im März bei 8°,3 R. (5,9 — 6,9) Stallwärme.
 Ochs Nr. I. 1150,5 Pfd. (1151) Lebendgewicht. — 14,63 (15,0) Pfd.
 Häcksel von Haferstroh, 55,0 (55,0) Pfd. Runkelrüben.
 " " II. 1003 Pfd. (1005) Lebendgewicht. — 19,6 (20,0) Pfd.
 Häcksel von Kleeheu.

Versuche im Mai bei 13°,2 R. (10,5) Stallwärme.
 Ochs Nr. I. 1173,5 Pfd. (1182) Lebendgewicht. — 14,75 (15,0) Pfd.
 Häcksel von Haferstroh, 30,0 (30,0) Pfd. Runkelrüben,
 1,18 (1,2) Pfd. Rapskuchen.
 " " II. 1070,5 Pfd. (1071) Lebendgewicht. — 13,92 (14,0) Pfd.

*) Vgl. u. A. Bidder u. Schmid: Verdauungsäfte und Stoffwechsel.

Häcksel von Haferstroh, 3,98 (4,0) Pfd. Häcksel von Kleeheu, 0,597 (0,6) Pfd. Rapskuchen.

Versuche im Juli bei 16°,3 R. (14,4) Stallwärme.

Ochse Nr. I. 1141,5 Pfd. (1164) Lebendgewicht. — 16,185 (16,2) Pfd. Häcksel von Haferstroh, 3,0 (3,0) Pfd. Häcksel von Kleeheu, 0,6 (0,6) Pfd. Rapskuchen.

" " II. 1052 Pfd. (1056) Lebendgewicht. — 13,985 (14,0) Pfd. Häcksel von Roggenstroh, 4,0 (4,0) Pfd. Häcksel von Kleeheu, 0,6 (0,6) Pfd. Rapskuchen.

Die Ausführung der Rechnung ergibt:

Erhaltungsfutter für 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Bei 8°,3 R. Stallwärme im März.

Ochse Nr. I. 12,7 Pfd. Haferstroh; 47,8 Pfd. Runkelrüben.

" " II. 19,5 Pfd. Kleeheu.

Bei 13°,2 R. Stallwärme im Mai.

Ochse Nr. I. 12,6 Pfd. Haferstroh; 25,6 Pfd. Runkelrüben; 1,0 Pfd. Rapskuchen.

" " II. 13,0 Pfd. Haferstroh; 3,7 Pfd. Kleeheu; 0,6 Pfd. Rapskuchen.

Bei 16°,3 R. Stallwärme im Juli.

Ochse Nr. I. 14,2 Pfd. Haferstroh; 2,6 Pfd. Kleeheu; 0,5 Pfd. Rapskuchen.

" " II. 13,3 Pfd. Roggenstroh; 3,8 Pfd. Kleeheu; 0,6 Pfd. Rapskuchen.

In dem Berichte über Mastungsversuche mit Hammeln sind als Heuäquivalente angenommen (auch oben S. 330):

100 Pfd. Heu = 200 Pfd. Haferstroh
 = 300 " Roggenstroh
 = 350 " Runkelrüben
 = 40 " Rapskuchen

und als Mittelpreise*) dieser Futterstoffe:

100 Pfd. Heu	21,4 Mgr.
" " Hafer oder Roggenstroh	13,3 "
" " Runkelrüben	5,3 "
" " Rapskuchen	45,5 "

Das tägliche Erhaltungsfutter per 1000 Pfd. Lebendgewicht hat danach einen Heuwerth gehabt und gekostet:

*) Heu	16 Gg.	} per 100 Pfd. Rbln.
Stroh	10 "	
Runkelrüben	4 "	
Rapskuchen	34 "	

	Nr. I.		Nr. II.	
	Heuwerth.	Kosten.	Heuwerth.	Kosten.
	Pfb.	Ngr.	Pfb.	Ngr.
im März	20,0	4,2	19,5	4,2
" Mai	16,1	3,5	11,7	2,8
" Juli	10,9	2,7	9,7	2,9

Es bedarf nur eines Blicks auf diese Zahlen, um das Unzutreffende der obigen Heuwerthsannahmen zu erkennen so wie die erheblichen Differenzen in den Kosten der Fütterung. Als die billigste hat sich die Mischung von Stroh, Kleeheu und Rapskuchen herausgestellt.

An den vorstehenden durch die Versuche unmittelbar gegebenen Zahlen ist indeß noch eine wesentliche Correction anzubringen, wenn man den wahren Sachverhalt kennen lernen will.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß äußere Wärme und Nahrungsverbrauch in einer solchen Abhängigkeit von einander stehen, daß je niedriger die Temperatur, desto größer der Verbrauch an Nahrungsmitteln.

Die mittleren Stalltemperaturen in den Mai- und Juli-Versuchen, 13,2 resp. 16,3 Grad R., erheben sich beide über den Grad sog. temperirter Wärme von 10° R. und weichen in so geringem Maße von einander ab, daß die täglichen Futterrationen wohl ohne Weiteres mit einander verglichen werden dürfen. Anders verhält es sich mit der nur 8,3 Grad betragenden Stallwärme in den Märzversuchen.

Wir werden an einer späteren Stelle den Beweis führen, daß der Verbrauch an Nährstoff im März etwa 10 Procent weniger betragen haben würde, wenn die damalige Stallwärme der im Mai gleich gewesen wäre. Macht man dieser Zahl correspondirend einen Abzug an den täglichen Märzrationen per 1000 Pfb. Lebendgewicht, so ergibt sich ein Rest für:

Ochse Nr. I. von 11,4 Pfb. Haferstroh und 43,0 Pfb. Runkelrüben,

" " II. von 17,55 Pfb. Kleeheu,

deren Heuwerthe und Kosten betragen:

bei Ochse Nr. I. 18,0 Pfb. — 3,8 Ngr.

" " II. 17,55 " — 3,8 "

und immer noch erheblich höher sind als die für die übrigen Versuchsreihen gefundenen. —

Nachdem wir nachgewiesen haben, daß die in der Praxis gebräuchlichen Heuwerthäquivalente in diesem Falle durchaus unzulässig sind, bleibt uns noch übrig aus den Resultaten unserer Versuche umgekehrt die hier zutreffenden Äquivalenzahlen abzuleiten. Diese Aufgabe läßt sich nur unter der Voraussetzung lösen, daß der Ernährungsproceß der beiden Thiere ein ganz gleichartiger gewesen sei oder daß wenigstens einen den

verschiedenen Lebendgewichten proportionale gleichartige Futtermischung denselben Nuzeffect hervorgebracht haben würde. Daß das letztere in der That sehr annähernd der Fall haben die Juni- und Juli-Versuche (s. o. S. 349) gelehrt.

Bezeichnet man das umgekehrte Heuäquivalent, den Heuwerth von 1 Pfd. Haferstroh mit H, von 1 Pfd. Rüben mit R, Rapstuchen (Deltuchen) mit O, Roggenstroh mit S, so erhalten wir, auf gleiche Stalltemperatur reducirt, folgende gleichwerthige Ausdrücke.

- a. (Nr. II. März) 17,55 (Kleeheu)
 b. (" I. ") $= 11,4 H + 43,0 R$
 c. (" I. Mai) $= 12,6 H + 25,6 R + 1,0 O$
 d. (" II. ") $= 13,0 H + 3,7 + 0,6 O$
 e. (" I. Juli) $= 14,2 H + 2,6 + 0,5 O$
 f. (" II. ") $= 13,3 S + 3,8 + 0,6 O$

Aus der Combination von:

$$(a) 17,55 = 13,0 H + 3,7 + 0,6 O (d)$$

$$(a) 17,55 = 14,2 H + 2,6 + 0,5 O (e)$$

findet man:

$$H = 1,01; \text{ Heuäquivalent} = 99$$

$$O = 1,02 \quad " \quad = 98$$

und nach Einführung dieser Werthe in die Gleichungen

$$(a) 17,55 = 11,4 H + 43,0 R (b)$$

$$(a) 17,55 = 12,6 H + 25,6 R + 1,0 O (c)$$

$$\text{aus der ersten } R = 0,14; \text{ Heuäquivalent} = 714$$

$$" \quad " \quad \text{zweiten } R = 0,15; \quad " \quad = 666$$

Zu dem obigen Resultat für H gelangt man u. A. auch auf folgendem Wege.

$$(a) 17,55 = 11,4 H + 43,0 R (b)$$

$$\text{Daraus: } R = \frac{17,55 - 11,4 H}{43}, \text{ mithin}$$

$$17,55 = 12,6 H + 25,6 \left(\frac{17,55 - 11,4 H}{43} \right) + 1,0 O$$

oder nach gehöriger Umgestaltung

$$7,10 = 5,82 H + 1,0 O.$$

Combinirt mit

$$(a) 17,55 = 13,0 H + 3,7 + 0,6 O (c)$$

findet man $H = 1,01$, wie oben.

In gleicher Weise giebt die Combination von

$$7,10 = 5,82 H + 1,0 O$$

$$\text{mit } (a) 17,55 = 14,2 H + 2,6 + 0,5 O (e)$$

$$H = 1,01.$$

Diesen Werth dann in

$$7,10 = 5,82 H + 1,0 O$$

eingeführt ergibt sich:

$$O = 1,22; \text{Heuäquivalent} = 82.$$

Für S endlich, wenn $O = 1,02$, erhält man aus

$$(a) 17,55 = 13,3 S + 3,8 + 0,6 O (f)$$

$$S = 0,99; \text{Heuäquivalent} = 101.$$

Auf ganz erfahrungsmäßigem Wege sind wir daher zu folgenden Resultaten gelangt:

100 Pfd. Kleeheu haben in unseren Versuchen gleichen Futterwerth gehabt mit:

99	Pfd.	Haferstroh
101	"	Roggenstroh
82—98	"	Kapstücken
666—714	"	Runkelrüben;

Zahlen, welche nicht allein allen Angaben der Heuwerthstabellen Hohn sprechen, sondern im entschiedenen Widerspruch stehen mit denjenigen, welche nach ganz derselben Methode u. A. aus Versuchen über Harnmelmaftung abgeleitet sind.

Wir werden in der Schlußabtheilung unseres Berichtes*), worin die Resultate der Untersuchungen der Nahrungsmittel und Excremente besprochen werden, Beweismittel anderer Art dafür beibringen, daß die 99 Pfd. Haferstroh in den hier gefütterten Mischungen in der That für den ruhenden Arbeitsochsen gleichen Werth mit 100 Pfd. Kleeheu hatten.

*) Folgt im nächsten Heft.

Analytische Belege.

I. Untersuchung der Futterstoffe.

A. Bestimmung des Gehalts an Trockensubstanz.

Bei der Untersuchung von Kleeheu-, Haferstroh- und Roggenstroh-Häckseln, so wie von Rapskuchen und Bohnenschrot wurden größere Quantitäten *) aus dem jebeßmaligen Vorrath in weiten Bechergläsern abgewogen, mehrere Tage lang in einem Trockenofen bei 60 bis 70° C. stehen gelassen und der stattgefundenen Gewichtsverlust bestimmt. Von der zurückgebliebenen Trockensubstanz sodann kleinere Quantitäten in kleineren Bechergläsern rasch abgewogen und in einem Dampf-trockenschrank völlig ausgetrocknet.

Zur Bestimmung des Trockengehalts der Rüben wurden eine größte, mittlere und kleinste Rübe, nachdem sie abgewaschen und mit einem Tuche wieder trocken gerieben waren, der Länge nach in dünne Scheiben geschnitten und abgewogene Mengen derselben, in großen Porzellanschalen ausgebreitet, in den Trockenofen gestellt, bis sie zu einer brüchigen Masse eingetrocknet waren. Bei dünner Schichtung der Scheiben und ununterbrochener Feuerung des Trockenofens gelingt es auf diese Weise unschwer, einem Mißfalligwerden der Rüben vorzubeugen, was sonst sehr leicht eintritt. Man entleert den Inhalt der Schalen in ein Becherglas, wobei die dem Porzellan anhängenden Theilchen mit einem Spatel möglichst vollständig losgeschabt werden, wägt, zerreibt oberflächlich in einer erwärmten Reibschale und wägt einige Gramm der zerriebenen Masse ab, um sie bei 100° völlig auszutrocknen — alle diese Operationen wegen des hygroskopischen Verhaltens der Trockensubstanz in ununterbrochener Reihenfolge. Es vergehen in der Regel mehrere Tage darüber, bis man ein bei 100° constantes Gewicht erhält.

Bestimmungen im Februar **).

Häcksel von Kleeheu. 252,22 Grm. im Trockenofen getrocknet hinterließen 228,85 Grm. Rückstand. 4,708 Grm. des letzteren gaben 4,284 Grm. und 5,612 Grm. bei einem zweiten Versuch 5,138 Grm., oder 10,32 Grm. im Ganzen = 9,422 Grm. bei 100° getrocknete Substanz. Obige 228,85 Grm. Rückstand aus dem Trockenofen enthielten danach 208,93 Grm. bei 100° getrocknete Substanz, was auf 252,22 Grm. Substanz, im natürlichen Zustande, 82,84 Proc. ausmacht.

Häcksel von Haferstroh. In den Trockenofen: 332,68 Grm., aus dem Trockenofen 320,75 Grm.; 6,497, resp. 4,009 Grm. Rückstand aus dem Trockenofen trockneten bei 100° auf 5,895, resp. 3,630 Grm. ein, oder 10,506 Grm. auf 9,525 Grm. in beiden Bestimmungen zusammengekommen. Trockengehalt der ursprünglichen Substanz: 87,41 Proc.

Gepulverte Rapskuchen. In den Trockenofen 364,80 Grm., aus dem Trockenofen 356,68 Grm.; 4,932 Grm., 5,410 und 4,759 Grm. Rückstand aus dem Trockenofen, zusammen 15,101 Grm., hinterließen resp. 4,335 Grm., 4,764 Grm. und 4,214 Grm., zusammen 13,313 Grm. Rückstand bei 100°. Trockengehalt der ursprünglichen Substanz: 86,19 Proc.

Bohnenschrot. In den Trockenofen 520,41 Grm.; aus dem Trockenofen 513,845 Grm.; 5,795 Grm., 5,996 Grm., 8,619 Grm., zusammen 20,410 Grm.

*) Zu den Wägungen bei größerer Belastung diente eine von Fretz und Sohn in Gelle und Hannover gebaute Wage, welche bei 2½ Kilogr. Belastung jeder Schale noch für 1 Milligr. Ausschlag giebt.

**) Die Angabe des Monats bedeutet, daß die Bestimmungen sich auf die zu der betr. Zeit angestellten Versuche beziehen.

Rückstand aus dem Trodenofen gaben resp. 4,894 Grm., 5,065 Grm., 7,303 Grm., zusammen 17,262 Grm. bei 100°. Trodengehalt der ursprünglichen Substanz = 83,51 Proc.

Kunkelrüben. 4 Rüben im Gesamtgewicht von 6535 Grm. wurden mit Wasser gewaschen; das Abgewaschene auf einem Filter gesammelt, getrocknet und im Muffelofen geglüht, wog 35 Grm.: 100 Gewichtsteile rohe Rüben in dem Zustande, wie sie zur Verfütterung gelangten, enthielten danach 0,535 Proc. anhängende Erde und 99,465 Proc. reine Rübenmasse.

586,5 Grm. Rübenschnitte von einer Rübe, welche 4,2 Pfd. = 2100 Grm. wog, hinterließen im Trodenofen 69,503 Grm. Rückstand und 4,349 Grm. des letzteren 4,286 Grm. bei 100°. Trodengehalt der ursprünglichen Substanz = 11,68 Proc.

390,0 Grm. einer 2,3 Pfd. = 1150 Grm. schweren Rübe trockneten im Ofen auf 51,447 Grm. ein; 4,861 Grm. dieses Rückstandes gaben 4,714 Grm. völlig trockne Substanz. Trodengehalt der Rübe = 12,79 Proc.

Rübe von 2,0 Pfd. = 1000 Grm. Gewicht. 505,01 Grm. frische Substanz gaben 63,668 Grm. Rückstand im Trodenofen und 4,380 Grm. davon 4,343 Grm. bei 100° getrocknet. Trodengehalt der Rübe = 12,50 Proc.

100 Theile gewaschene Rüben enthalten im Mittel:

11,68	(4,2 Pfd.)
12,79	(2,3 ")
12,50	(2,0 ")

36,97: 3 = 12,32 Proc. Trodensubstanz.

Tränkwasser aus dem Weende-Bach. 1200 Cubikcentimeter, welche 1202,29 Grm. wogen, in einer Platinschale eingedampft, hinterließen 0,506 Grm. schwach geglühten Rückstand = 0,0421 Proc. Bei einer zweiten Bestimmung gaben 1000 C. C. (1001,95 Grm.) 0,418 Grm. Rückstand = 0,0417 Gew. Proc. Im Mittel 0,042 Proc. — 0,4545 Grm. Rückstand verloren im Kohlenäureapparat 0,136 Grm. = 29,9 Proc. 100 Theile Wasser enthielten daher 0,0295 Mineralbestandtheile nach Abzug von Kohlenäure.

Bestimmungen im März.

Gräsel von Kleeheu. In den Trodenofen 70,66 Grm.; aus dem Trodenofen 58,905 Grm.; 8,333 Grm. Rückstand aus dem Trodenofen = 8,178 Grm. bei 100°. Trodengehalt der ursprünglichen Substanz = 81,8 Proc.

Haferstroh-Gräsel. In den Trodenofen 69,555 Grm., aus demselben 59,795 Grm.; 10,578 Grm. Rückstand aus dem Trodenofen = 10,377 Grm. völlig trocken. Daher Trodengehalt der ursprünglichen Substanz = 84,33 Proc.

Rüben. a) 2,7 Pfd. = 1350 Grm. schwer. 150,0 Grm. frische Rübenschnitte gaben im Trodenofen 16,105 Grm. Rückstand; 3,342 Grm. davon = 3,139 Grm. bei 100° getrocknet. Trodensubstanz in der frischen Rübe = 10,08 Proc.

b) 1,3 Pfd. = 650 Grm. schwere Rübe. 150,0 Grm. Rübenschnitte = 19,21 Grm. Rückstand im Trodenofen; 3,345 Grm. davon = 3,209 Grm. bei 100° C. Trodensubstanz in der frischen Rübe = 12,28 Proc.

c) Rübe von 4,0 Pfd. = 2000 Grm. Gewicht. 150,0 Rübenschnitte = 15,67 Grm. Rückstand im Trodenofen; 3,589 Grm. davon = 3,359 Grm. bei 100° C. Trodensubstanz in der frischen Rübe 9,78 Proc.

Im Durchschnitt:

10,08	(2,7 Pfd.)
12,28	(1,3 ")
9,78	(4,0 ")

32,14: 3 = 10,71 Proc.

Bestimmungen im Mai.

Kleeheu. In den Trodenofen 26,431 Grm., aus dem Trodenofen 23,166 Grm.; 3,658 Grm. aus dem Trodenofen = 3,582 Grm. bei 100° C. Trodengehalt der ursprünglichen Substanz = 85,82 Proc.

Haferstroh. In den Trodenofen 54,15 Grm., aus dem Trodenofen 48,005

Grm., 4,576 Grm. Rückstand im Trodenofen = 4,517 Grm. bei 100° C. Troden-
gehalt der ursprünglichen Substanz = 87,51 Proc.

Rüben. a) 2,4 Pfb. = 1200 Grm. schwer. In den Trodenofen 200,0
Grm., aus demselben 22,238 Grm.; 2,226 Grm. davon = 2,101 Grm. bei 100°
C. Trodengehalt der ursprünglichen Substanz = 10,49 Proc. b) 2,5 Pfb. =
1250 Grm. schwer. In den Trodenofen 200,0 Grm., aus demselben 21,005 Grm.;
2,1025 Grm. davon = 2,0035 Grm. bei 100° C. Trodengehalt der frischen Rübe,
= 10,02 Proc.

Im Durchschnitt:

$$\begin{array}{r} 10,49 \text{ (2,4 Pfb.)} \\ 10,02 \text{ (2,5 ")} \\ \hline \end{array}$$

20,51: 2 = 10,25 Proc. Trodensubstanz.

Bestimmungen im Juli.

Häfel von Roggenstroh. a) In den Trodenofen 72,17 Grm., aus dem-
selben 66,04 Grm., wovon 8,328 Grm. = 8,018 Grm. bei 100° C. Gehalt an
Trodensubstanz im natürlichen Zustande: 88,1 Proc.

b) 2,362 Grm. Häfel im natürlichen Zustande hinterließen 2,087 Grm. bei
100° C. getrockneten Rückstand = 88,3 Proc.

Im Durchschnitt:

$$\begin{array}{r} 88,1 \\ 88,3 \\ \hline \end{array}$$

176,4: 2 = 88,2 Proc.

Tränkwasser aus dem Brunnen des Versuchsgelbstz. 8 Liter
= 8014,96 Grm. hinterließen 6,46 Grm. schwach geglüheten Rückstand = 0,0806
Gewichtsproc. 1,487 Grm. desselben verloren im Kohlensäureapparat 0,294 Grm.
= 19,76 Proc. 100 Theile Wasser enthalten danach 0,0646 kohlensäurefreie Mi-
neralsstoffe.

B. Aschengehalt der Futterstoffe.

Gewogene Quantitäten — von natürlichem Feuchtigkeitsgehalt oder auch im Troden-
ofen getrocknet — deren Gehalt an Trodensubstanz durch die im Vorstehenden mitge-
theilten Bestimmungen ermittelt war, wurden in einem Muffelofen (mit einer nur
an der vorderen Seite offenen Muffel, ohne daß also ein Luftstrom durch die Muffel
circulirte) bei schwacher, am Tage nicht sichtbarer Glühhitze auf einem Platinblech
mit umgebogenen Rändern verbrannt, die Asche gewogen und durch Zerreiben in
der Reibschale eine gleichartige Mischung hergestellt. Proben der letzteren darauf
in einem Kohlensäure-Apparate mit Säure behandelt, der Gewichtsverlust *) (Kohlen-
säure) bestimmt, das in Säure unlösliche auf ein gewogenes Filter gebracht, bei 100° ge-
trocknet, gewogen, anhaltend geglüht und der Gewichtsverlust als Kohle **) in Rechnung
gebracht.

Bestimmungen im Februar.

Kleeheu. 38,739 Grm. auf wasserfreien Zustand berechnet gaben 3,287 Grm.
Asche = 8,48 Proc.

1,080 Grm. Asche gaben 0,253 Grm. Kohlensäure und 0,0075 Grm. Glüh-
verlust des in Säure unlöslichen Rückstandes = 23,4 Proc. Kohlensäure und 0,69
Proc. Kohle.

*) Um auf Uebereinstimmung rechnen zu können, empfiehlt es sich den Apparat
nach beendeter Aufbrausen mit einem Aspirator in Verbindung zu bringen und
ein constantes Luftvolumen zur Vertreibung der Kohlensäure hindurchzuleiten,
welches durch einige vorläufige Versuche mit kohlensaurem Kalk zc. ermittelt ist.

**) Das angegebene Verfahren zur Bestimmung des Gehalts an Kohle giebt, bei
den kieselreichen Strohaschen namentlich, nur sehr approximative Werthe, da es selbst
bei Behandlung des Säurerückstandes mit salpetersaurem Ammoniak oft nicht ge-
lingt, denselben weiß zu brennen. Wir sind jetzt zu der von Strecker empfohlenen
Anwendung von Baryt bei der Veraschung übergegangen und gewinnen dabei, so
weit sich nach dem Augenschein beurtheilen läßt (nähere Bestimmungen liegen noch
nicht vor), eine vollständig kohlefreie Asche.

~ 1,015 Grm. Asche gaben 0,236 Grm. = 23,25 Proc. Kohlensäure und 0,004 Grm. = 0,39 Proc. Kohle.

Im Durchschnitt 100 Theile Asche:
23,3 Kohlensäure
0,5 Kohle,

und demzufolge 100 Theile trocknes Kleehen:

8,44 kohlefreie Asche
6,46 nach Abzug von Kohlensäure
1,98 Kohlensäure in der Asche.

Hafersiroh. 62,52 Grm. auf wasserfreien Zustand berechnet gaben 4,599 Grm. Asche = 7,36 Proc.

1,2325 Grm. Asche gaben 0,140 Grm. = 11,3 Proc. Kohlensäure und 0,0905 Grm. = 7,34 Proc. Kohle.

0,966 Grm. Asche gaben 0,102 Grm. Kohlensäure = 10,6 Proc. und 0,0765 Grm. Kohle = 7,92 Proc.

1,086 Grm. Asche gaben 0,119 Grm. = 10,9 Proc. Kohlensäure.

Im Mittel 100 Theile Asche:
10,9 Kohlensäure
7,6 Kohle,

danach 100 Theile trocknes Hafersiroh:

6,8 kohlefreie Asche
6,0 nach Abzug von Kohlensäure
0,8 Kohlensäure in der Asche.

Bohnensiroh. 89,037 Grm. auf wasserfreie Substanz berechnet hinterließen 3,344 Grm. Asche = 3,753 Proc.; 1,212 Grm. davon verloren im Kohlensäure-Apparat 0,009 Grm. = 0,74 Proc. und beim Glühen des in Säure unlöslichen Rückstands 0,063 Grm. = 5,19 Proc. 100 Theile völlig trocknes Bohnensiroh enthalten danach

3,56 kohlefreie Asche
3,53 nach Abzug von Kohlensäure
0,03 Kohlensäure in der Asche.

Rapskuchen. 51,477 Grm. wasserfrei gaben 3,765 Asche = 7,31 Proc. 1,256 Grm. Asche verloren im Kohlensäureapparat 0,018 Grm. = 1,4 Proc., und beim Glühen des in Säure unlöslichen Rückstands 0,0315 Grm. = 2,51 Proc.

100 Theile wasserfreie Deltuchen enthalten hiernach

7,13 kohlefreie Asche
7,03 nach Abzug von Kohlensäure
0,10 Kohlensäure in der Asche.

Rüben. Die Asche wurde in einer Durchschnittsprobe bestimmt, welche so gemischt war, daß sie gleiche Quantitäten frischer Substanz von jeder der drei Rüben (s. o. S. 364) enthielt.

82,874 Grm. wasserfrei gaben 5,644 Grm. Asche = 6,81 Proc.

1,156 Grm. Asche gaben 0,203 Grm. = 17,5 Proc. Kohlensäure und 0,1035 Grm. = 8,95 Proc. Kohle.

1,039 Grm. gaben 0,180 Grm. Kohlensäure = 17,3 Proc. und 0,095 Grm. = 9,14 Proc. Kohle.

Im Mittel 100 Theile Asche:
17,4 Kohlensäure
9,0 Kohle,

danach 100 Theile trockene Rüben:

6,20 kohlefreie Asche
5,01 nach Abzug von Kohlensäure
1,19 Kohlensäure in der Asche.

Zuli-Bestimmungen.

Waggenstroh. 84,449 Grm. wasserfrei gaben 3,815 Grm. = 4,52 Proc. Asche. 0,903 Grm. derselben verloren im Kohlensäureapparat 0,037 Grm. =

4,09 Proc. und beim Glühen des in Säure unlöslichen Rückstandes 0,032 Grm. = 3,54 Proc.

100 Theile trocknes Roggenstroh enthalten danach

4,36 kohlefreie Asche

4,18 nach Abzug von Kohlensäure

0,18 Kohlensäure in der Asche.

Gehalt der Futterstoffe an Holzfaser, an Stickstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff.

Die Bestimmungen derselben wurden in der auf einen möglichst hohen Grad der Zerkleinerung gebrachten Substanz ausgeführt.

Bei Rapskuchen, Bohnenschrot und getrockneten Rüben war die Darstellung eines feinen Pulvers durch anhaltendes Zerreiben der im Trockenofen getrockneten Substanzen im Porzellanmörser zu erreichen. Bei dem Kleeheu und den Stroharten mußte Zerschneiden mit der Scheere das Wesentlichste thun; es wurde dies, mit Zerreiben in dem erwärmten Mörser abwechselnd, so lange fortgesetzt, bis sich sämtliche Theile durch ein Blechsieb mit runden Löchern von 1 Millim. Durchmesser hindurchschlagen ließen. Bis zum pulverförmigen Zustande gelangt man wegen der Zähigkeit dieser Stoffe nicht.

C. In verdünnten Säuren und Alkalien unlösliche organische Substanz (Holzfaser) der Futterstoffe und Delgehalt der Rapskuchen.

Zur Bestimmung der sog. Holzfaser, welche nach dem Vorgange Wolff's von der organischen Substanz der Futtermittel in Abzug gebracht wird (ebenso in den neuesten Heuwerthstabellen Br oussingault's), um den Gehalt an eigentlichen Nährstoffen zu ermitteln, diente das gewöhnliche Verfahren in folgender Art und Weise der Ausführung.

Annähernd 3 Grm. trockne Substanz bei Klee und den Stroharten und 5 bis 6 Grm. bei den an Holzfaser armen Rüben, Bohnen und Rapskuchen wurde in einem Kolben oder bei den späteren Versuchen in einer großen Platinschale (um das Stoßen der Flüssigkeit beim Sieben zu vermeiden) mit 50 C. C. Schwefelsäure von 5 Proc. und 150 C. C. Wasser $\frac{1}{2}$ Stunde lang gekocht, zum Abseihen stehen gelassen, die Flüssigkeit mit einem Heber abgehoben, und der Rückstand zweimal hintereinander mit 200 C. C. Wasser je eine halbe Stunde lang ausgekocht. Der hiernach verbleibende Rückstand wurde in derselben Weise zuerst mit 50 C. C. 5procentiger Kalilauge und 150 C. C. Wasser gekocht, dann 2mal mit 200 C. C. Wasser. Sämmtliche Flüssigkeiten vom Kochen mit Schwefelsäure wurden vereinigt aufbewahrt, ebenso die vom Kochen mit Kalilauge. Der im Kolben bleibende Rückstand wurde auf ein gewogenes Filter gebracht, dazu der Absatz aus den kalihaltigen Waschwässern, das Filter ausgewaschen, dann der Absatz aus den sauren Waschwässern aufgegeben, vollständig ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Der Aschengehalt wurde durch Verbrennung des ganzen oder eines Theils des Filterinhalts bestimmt. Bei der Behandlung von Klee, Stroh und Rüben bleiben die Flüssigkeiten beim Stehen klar und lassen sich leicht filtriren, bei der Behandlung von Rapskuchen und Bohnenschrot bilden sich flockige Absätze, welche das Filtriren erschweren. Der als Holzfaser angenommene Rückstand von den beiden letztgenannten Futtermitteln enthält neben den nicht entfarbten dunkeln Füllsen noch andere Stoffe, auf welche die Bezeichnung Holzfaser schwerlich anwendbar ist; der fast farblose Rückstand von Klee und Stroh dagegen, auch von Rüben, entspricht seiner äußeren Beschaffenheit nach der Vorstellung von Holzfaser oder Zellstoff.

Februarbestimmungen.

Kleeheu. a) 2,957 Grm. wasserfrei hinterließen 1,002 Grm. Rückstand = 33,9 Proc.;

b) 2,994 Grm. bezgl. 0,999 Grm. = 33,6 Proc.

0,669 Grm. Rückstand gaben 0,010 Grm. Asche. Daher Gehalt des trocknen Kleeheus an aschefreier Holzfaser

a) 33,4 Proc.

b) 33,1 "

im Mittel . . . 33,2 "

Haferstroh. a) 3,008 Grm. wasserfrei hinterließen 1,270 Grm. Rückstand = 42,2 Proc.;

b) 2,842 Grm. bezgl. 1,162 Grm. = 40,9 Proc.
0,799 Grm. Rückstand gaben 0,005 Grm. Asche. — Gehalt des trocknen Hasterstrohs an aschenfreier Holzfaser

a) 41,9 Proc.

b) 40,7 "

im Mittel . . . 41,3 "

Rüben. 5,633 Grm. wasserfrei gaben 0,408 Grm. Rückstand, welcher 0,022 Grm. Asche hinterließ. Der aschenfreie Rückstand = 0,386 Grm. entspricht 6,85 Proc. der Trockensubstanz.

Rapskuchen. a) 5,472 Grm. wasserfrei wurden mit Aether ausgezogen; die ätherischen Extracte zur Trockne gebracht wogen 0,782 Grm., entsprechend 14,3 Proc. Del. Die mit Aether ausgezogene Masse hinterließ bei der Behandlung mit Schwefelsäure und Kali 0,804 Grm. Rückstand, welcher 0,097 Grm. Asche gab. 0,707 Grm. aschefreie Holzfaser beträgt 12,9 Proc. der Trockensubstanz.

b) 5,9375 Grm. wasserfreie Rapskuchen mit Schwefelsäure und Kali direct behandelt gaben 0,8955 Grm. mit Aether ausgewaschenen aschehaltigen Rückstand, nach dem im vorigen Versuch gefundenen Verhältniß 0,7875 Grm. aschenfreier Substanz = 13,2 Proc. entsprechend.

c) 5,031 Grm. wasserfrei gaben mit Aether extrahirt 0,708 Grm. = 14,0 Proc. Del.

Holzfaser.	Del.
12,9 Proc.	14,3 Proc.
13,2 "	14,0 "
im Mittel . . . 13,05 "	14,15 "

Bohnenschrot. 6,009 Grm. wasserfrei gaben 0,493 Grm. Rückstand, welcher 0,017 Grm. Asche hinterließ; daher aschenfreie Holzfaser 0,476 Grm. = 7,9 Proc. der Trockensubstanz.

Zuliebestimmungen.

Hoggenstroh. a) 2,839 Grm. wasserfrei hinterließen 1,365 Grm. Rückstand, wovon 1,321 Grm. 0,010 Grm. Asche gaben. Gehalt der Trockensubstanz an aschenfreier Holzfaser = 47,7 Proc.

b) 2,756 Grm. gaben 1,380 Grm. Rückstand von 0,010 Grm. Aschengehalt; daher aschenfreie Holzfaser = 49,7 Proc.

Holzfasergehalt der trocknen Substanz:

47,7 Proc.

49,7 "

Im Mittel . . . 48,7 "

D. Stickstoffgehalt der Futterstoffe.

Mit Natronalkali verbrannt, das Ammoniak in titrirter Schwefelsäure aufgefangen. Der Liter der Säure und des Natrons ist den betreffenden Bestimmungen vorbemerkt.

Februarbestimmungen.

1 C. C. Schwefelsäure = 0,00275 Grm. Stickstoff.

10 C. C. = 11,4 C. C. Natrium.

Kleeheu. a) 0,795 Grm. wasserfreie Substanz. Vorgeschlagen 20 C. C. Schwefelsäure; zum Zurüdtitriren verbraucht 16,5 C. C. Natron = 14,5 C. C. Schwefelsäure; gebundene Schwefelsäure 5,5 C. C. = 0,01513 Grm. Stickstoff = 1,90 Proc.

1 C. C. Schwefelsäure = 0,00275 Grm. Stickstoff.

1 " Natron = 0,885 C. C. Schwefelsäure.

b) 0,852 Grm. trockene Substanz. Vorgeschlagen 15 C. C. Säure, zurüdtitriert 9,9 C. C. Natron = 8,76 C. C. Schwefelsäure, gebunden 6,24 C. C. Säure = 0,01716 Grm. Stickstoff = 2,01 Proc.

a) 1,90 Proc.

b) 2,01 "

Im Mittel . . . 1,95 "

Hasterstroh. a) 0,964 Grm. wasserfreie Substanz. Vorgeschlagen 15 C. C. Säure, zurüdtitriert 14,5 C. C. Natron = 12,83 Schwefelsäure. 2,17 C. C. gebundene Schwefelsäure = 0,005967 Grm. Stickstoff = 0,62 Proc.

b) 0,965 Grm. Substanz. 15 C. C. Schwefelsäure — 14,66 C. C. Natron entsprechend 12,92 C. C. Säure, daher verbraucht 2,08 C. C. Säure = 0,00572 Grm. Stickstoff = 0,59 Proc.

Stickstoffgehalt des trocknen Haferstrohs

a) 0,62 Proc.

b) 0,59 "

Im Mittel . . . 0,60 "

Rapspucken. a) 0,5885 Grm. bei 100° getrocknet. 15 C. C. Schwefelsäure — 3,3 C. C. Natron entsprechend 2,92 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 12,08 C. C. = 0,03322 Grm. Stickstoff = 5,64 Proc.

b) 0,5755 Grm. Substanz. 15 C. C. Schwefelsäure — 3,9 C. C. Natron entsprechend 3,45 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 11,55 C. C. = 0,03176 Grm. Stickstoff = 5,52 Proc.

Stickstoffgehalt der wasserfreien Rapspucken

a) 5,64 Proc.

b) 5,52 "

Im Mittel . . . 5,58 "

Bohnenschrot. a) 0,646 Grm. Substanz. 15 C. C. Schwefelsäure — 3,9 C. C. Natron entsprechend 3,45 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 11,55 C. C. = 0,03176 Grm. Stickstoff = 4,92 Proc.

1 C. C. Schwefelsäure = 0,00275 Grm. Stickstoff.

1 " " = 1,14 C. C. Natron.

b) 0,571 Grm. trockne Substanz. 20 C. C. Schwefelsäure — 10,5 C. C. Natron entsprechend 9,2 C. C. Säure; Schwefelsäure gebunden 10,8 C. C. = 0,0297 Grm. Stickstoff = 5,20 Proc.

Stickstoffgehalt des trocknen Bohnenschrots

a) 4,92 Proc.

b) 5,20 "

Im Mittel . . . 5,06 "

Rüben. a) 4,2 Pfb. schwer. Angewandte Trockensubstanz 0,926 Grm. Vor-
geschlagene Schwefelsäure 20 C. C., zurücktitriert 16,0 C. C. Natron = 14,04 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 5,96 C. C. = 0,0164 Grm. Stickstoff = 1,77 Proc.

b) Rübe von 2,3 Pfb. Angewandte Trockensubstanz 0,925 Grm. Schwefelsäure 20,0 C. C. — 18,2 C. C. Natron entsprechend 15,9 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 4,1 C. C. = 0,0113 Grm. Stickstoff = 1,22 Proc.

c) Rübe von 2,0 Pfb. 1,573 Grm. Substanz. Schwefelsäure 20,0 C. C. — 13,7 C. C. Natron entsprechend 12,0 C. C. Säure; Schwefelsäure gebunden 8,0 C. C. = 0,022 Grm. Stickstoff = 1,40 Proc.

Stickstoffgehalt der trocknen Rüben

a) 1,77 Proc. (4,2 Pfb.)

b) 1,22 " (2,3 ")

c) 1,40 " (2,0 ")

Im Mittel . . . 1,46 "

Maßbestimmungen.

1 C. C. Schwefelsäure = 0,965 C. C. Natron.

1 " " = 0,00283 Grm. Stickstoff.

Rüben. a) 0,952 Grm. Trockensubstanz. 20 C. C. Schwefelsäure — 15,5 C. C. Natron entsprechend 16,1 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 3,9 C. C. = 0,01104 Grm. Stickstoff = 1,16 Proc.

b) 0,7765 Grm. Substanz. 15 C. C. Schwefelsäure — 11,4 C. C. Natron entsprechend 11,8 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 3,2 C. C. = 0,00905 Grm. Stickstoff = 1,17 Proc.

Stickstoffgehalt der trocknen Rüben

a) 1,16 Proc.

b) 1,17 "

Im Mittel . . . 1,165 "

Zuließbestimmungen.

Roggenstroh. a) 0,8145 Grm. Substanz. 20 C. C. Schwefelsäure — 17,6

E. E. Natron, entsprechend 18,2 E. E. Säure; gebundene Schwefelsäure 1,8 E. E. = 0,00509 Grm. = 0,62 Proc. Stickstoff.

b) 0,775 Grm. Substanz. 20 E. E. Schwefelsäure — 17,9 E. E. Natron entsprechend 18,6 E. E. Säure; gebundene Schwefelsäure 1,4 E. E. = 0,00396 Grm. = 0,51 Proc. Stickstoff.

Stickstoffgehalt des trocknen Roggenstrohs

a) 0,62 Proc.

b) 0,51 "

Im Mittel . . . 0,56 "

E. Kohlenstoff- und Wasserstoff-Gehalt der Futterstoffe.

Die Verbrennung geschah nach dem im Göttinger Laboratorium üblichen Verfahren in einer langen Glasröhre, deren Spitze gegen den Schluß der Operation mit einem Gasometer in Verbindung gesetzt wird, um einen Strom trocknen und kohlenstofffreien Sauerstoffs durch die Röhre zu leiten. Die Substanz war mit chromsaurem Blei gemischt, vor derselben lag geförntes Kupferoxyd und vor diesem bei der Verbrennung stickstoffreicher Substanzen eine im Wasserstoffstrom frisch reducirte Kupferspirale. Gegen das Ende der Verbrennung wurde die Stelle, an welcher die Substanz lag, des Kohlenstoffgehalts der Asche wegen, sehr stark erhitzt. Der Kallapparat war noch mit einem gebogenen Rohr verbunden, welches Stückchen trocknen Kalihydrats enthielt. Sämmtliche Gewichtsbestimmungen beziehen sich auf die bei 100° getrocknete Substanz.

Februarbestimmungen.

Rechen. a) 0,522 Grm. gaben 0,8755 Grm. Kohlenstoff = 0,2388 Grm. Kohlenstoff und 0,2815 Grm. Wasser = 0,0313 Grm. Wasserstoff.

b) 0,5455 Grm. gaben 0,8975 Grm. Kohlenstoff = 0,2448 Grm. Kohlenstoff. Die Wägung des Wassers ging verloren.

Gehalt der trocknen Substanz an:

	Kohlenstoff	Wasserstoff
a)	45,76 Proc.	5,99 Proc.
b)	44,87 "	—
Im Mittel	45,31 "	5,99 "

Haferstroh. a) 0,5565 Grm. gaben 0,9235 Grm. Kohlenstoff = 0,2519 Grm. Kohlenstoff und 0,2975 Grm. Wasser = 0,03305 Wasserstoff.

b) 0,479 Grm. gaben 0,8065 Grm. Kohlenstoff = 0,2199 Kohlenstoff und 0,2685 Grm. Wasser = 0,02983 Grm. Wasserstoff.

c) Bei einer dritten im Laboratorium des Herrn Prof. Limpricht ausgeführten Analyse gaben 0,434 Grm.: 0,722 Grm. Kohlenstoff = 0,1969 Grm. Kohlenstoff und 0,249 Grm. Wasser = 0,02766 Grm. Wasserstoff.

	Kohlenstoff.	Wasserstoff.
a)	45,26 Proc.	5,94 Proc.
b)	45,91 "	6,23 "
c)	45,36 "	6,37 "
Im Mittel	45,51 "	6,18 "

Rüben. a) 4,2pfündige Rübe. 0,4385 Grm. gaben 0,6845 Grm. Kohlenstoff = 0,1867 Grm. Kohlenstoff und 0,2425 Grm. Wasser = 0,0269 Grm. Wasserstoff.

b) 2,3pfündige Rübe. 0,564 Grm. gaben 0,8655 Grm. Kohlenstoff = 0,2364 Grm. Kohlenstoff und 0,3165 Grm. = 0,0352 Grm. Wasserstoff.

c) 2pfündige Rübe. 0,506 Grm. gaben 0,810 Grm. Kohlenstoff = 0,2209 Grm. Kohlenstoff und 0,275 Grm. Wasser = 0,0306 Wasserstoff.

Gehalt der trocknen Rüben an:

	Kohlenstoff	Wasserstoff
a)	42,58 Proc.	6,13 Proc.
b)	41,85 "	6,24 "
c)	43,65 "	6,05 "
Im Mittel	42,69 "	6,14 "

Rapskuchen. a) 0,515 Grm. gaben 0,940 Grm. Kohlensäure = 0,257 Grm. Kohlenstoff und 0,315 Grm. Wasser = 0,035 Grm. Wasserstoff.

b) 0,555 Grm. gaben 0,9935 Grm. Kohlensäure = 0,27095 Grm. Kohlenstoff und 0,3335 Grm. Wasser = 0,03706 Grm. Wasserstoff.

c) Analyse im Göttinger Laboratorium: 0,426 Grm. gaben 0,769 Grm. Kohlensäure = 0,2097 Grm. Kohlenstoff.

Trockne Rapskuchen enthielten danach:

	Kohlenstoff	Wasserstoff
a) 49,90 Proc.		6,79 Proc.
b) 48,82 "		6,68 "
c) 49,22 "		— "
Im Mittel 49,31 "		6,74 "

Bohnenschrot. a) 0,5995 Grm. gaben 1,012 Kohlensäure = 0,276 Grm. Kohlenstoff und 0,3635 Grm. Wasser = 0,0404 Wasserstoff.

b) 0,5735 Grm. gaben 0,9615 Grm. Kohlensäure = 0,2622 Kohlenstoff und 0,338 Grm. Wasser = 0,03755 Wasserstoff.

c) Analyse im Göttinger Laboratorium: 0,5945 Grm. gaben 0,991 Grm. Kohlensäure = 0,2703 Grm. Kohlenstoff und 0,362 Grm. Wasser = 0,0402 Grm. Wasserstoff.

Trocknes Bohnenschrot enthielt:

	Kohlenstoff	Wasserstoff
a)	46,04 Proc.	6,74 Proc.
b)	45,72 "	5,89 "
c)	45,46 "	6,76 "
Im Mittel	45,74 "	6,46 "

Zulibestimmungen.

Roggenstroh. a) 0,445 Grm. gaben 0,7645 Grm. Kohlensäure = 0,209 Grm. Kohlenstoff und 0,247 Grm. Wasser = 0,0273 Grm. Wasserstoff.

b) 0,499 Grm. gaben 0,8615 Grm. Kohlensäure = 0,235 Grm. Kohlenstoff und 0,279 Grm. Wasser = 0,031 Wasserstoff.

c) 0,735 Grm. gaben 1,261 Grm. Kohlensäure = 0,344 Kohlenstoff und 0,408 Grm. Wasser = 0,0453 Wasserstoff.

Gehalt der trocknen Substanz an:

	Kohlenstoff	Wasserstoff
	46,97 Proc.	6,13 Proc.
	47,09 "	6,21 "
	46,80 "	6,12 "
Im Mittel	46,95 "	6,15 "

II. Untersuchung der Darmexcremente.

A. Gehalt an Trockensubstanz.

Abgewogene Quantitäten des zu verschiedenen Zeiten aufgefundenen frischen Roths wurden in weiten Bechergläsern in den Trocknenofen gestellt und so lange darin stehen gelassen, bis sie anscheinend völlig ausgetrocknet waren. Der Rückstand gewogen, im Porzellanmörser rasch zerrieben und der Rest des Wassers durch Trocknen bei 100° bestimmt.

Februarbestimmungen.

Dhse No. I. am 24. Februar.

a) 11 Uhr Morgens aufgefanger Roth. 33,333 Grm. frisch gaben 5,268 Grm. Rückstand im Trocknenofen. 1,045 Grm. desselben verloren 0,041 Grm. Wasser bei 100°.

b) 5 Uhr Nachmittags. 33,333 Grm. hinterließen im Trocknenofen 5,138 Grm. Rückstand, wovon 1,293 Grm. bei 100° C. 0,051 Grm. verloren.

c) 10 Uhr Abends. In den Trockenschrank 33,333 Grm., aus demselben 5,296 Grm.; 1,372 Grm. erlitten bei 100° C. 0,061 Grm. Gewichtsverlust.

Gehalt der frischen Excremente an Trockensubstanz:

- a) 15,19 Proc.
- b) 14,81 "
- c) 15,19 "

Im Mittel. . . . 15,06 "

Am 25. Februar. 100 Grm. frische Substanz, aus 3 Portionen von je 33,333 Grm. bestehend, welche Morgens 5 $\frac{1}{4}$ Uhr, Nachmittags 3 Uhr und Abends 9 $\frac{1}{2}$ Uhr aufgefangen waren, hinterließen im Trodenofen 15,79 Grm.; 1,283 Grm. dieses Rückstandes verloren 0,071 Grm. bei 100° C. Gehalt an völlig trodner Substanz: 14,92 Proc.

Am 26. Februar. 4 Portionen à 25,0 Grm. von 5 $\frac{1}{4}$ Uhr Morgens, 3 Uhr Nachmittags, 8 Uhr Abends und 5 $\frac{1}{4}$ Uhr Morgens (den 27. Febr.), zusammen 100,0 Grm. gaben 15,915 Grm. Rückstand im Trodenofen; 1,761 Grm. davon verloren 0,100 Grm. bei 100° C. Trodengehalt der frischen Substanz: 15,02 Proc.

Dofe Nr. II. am 24. Februar. a) 11 Uhr Morgens in den Trodenofen 33,333 Grm., aus demselben 5,75 Grm.; 1,227 Grm. Rückstand verloren 0,048 Grm. bei 100° C.

b) 5 Uhr Nachmittags in den Trodenofen 33,333 Grm., aus demselben 5,925 Grm.; Gewichtsverlust bei 100° C. von 1,73 Grm. Rückstand = 0,077 Grm.

c) 10 Uhr Abends. In den Trodenofen 33,333 Grm.; Rückstand 5,55 Grm., wovon 1,503 Grm. bei 100° C. 0,070 Grm. verloren.

Trodengehalt der frischen Substanz:

- a) 16,59 Proc.
- b) 16,99 "
- c) 15,89 "

Im Mittel. . . . 16,49 "

Am 25. Februar. Probenahme wie bei Nr. I. In den Trodenofen 100,0 Grm., aus demselben 17,18 Grm.; 3,461 Grm. Rückstand verloren bei 100° C. 0,155 Grm. Trodengehalt der frischen Substanz: 16,41 Proc.

Am 26. Februar. Probenahme wie bei Nr. I. In den Trodenofen 100 Grm., aus demselben 15,72 Grm.; 1,553 Grm. Rückstand verloren bei 100° C. 0,102 Grm. Trodengehalt der frischen Substanz: 14,69 Proc.

Märzbestimmungen.

Dofe Nr. I. am 23. März. 3 Portionen à 50,0 Grm. von Morgens 8 Uhr, Mittags 1 Uhr und Abends 9 $\frac{1}{2}$ Uhr, zusammen 150 Grm. gaben Rückstand im Trodenofen 24,045 Grm.; 2,268 Grm. desselben verloren bei 100° C. 0,101 Grm. Trodengehalt: 15,32 Proc.

Am 24. März. 3 Portionen à 50 Grm. von Morgens 5 $\frac{5}{8}$ Uhr, Mittags 1 Uhr und Abends 9 $\frac{1}{2}$ Uhr, zusammen 150 Grm. gaben 24,665 Grm. Rückstand im Trodenofen; 2,044 Grm. desselben verloren bei 100° C. 0,095 Grm. Trodengehalt: 15,68 Proc.

Am 25. März. 4 Portionen à 50 Grm. von 5 $\frac{1}{4}$ Uhr Morgens, Mittags 1 Uhr, Abends 9 $\frac{1}{2}$ Uhr und Morgens 5 $\frac{1}{4}$ Uhr (den 26. März), zusammen 200 Grm. = 29,82 Grm. Rückstand im Trodenofen; 2,580 Grm. desselben erlitten bei 100° C. 0,117 Grm. Gewichtsverlust. Trodengehalt: 14,23 Proc.

Dofe Nr. II. am 23. März. Probenahme wie bei Nr. I. In den Trodenofen 150 Grm., aus demselben 26,925 Grm.; 2,494 Grm. des Rückstandes gaben 0,096 Grm. Gewichtsverlust bei 100° C. Trodengehalt: 17,26 Proc.

Am 24. März. Probenahme wie bei Nr. I. In den Trodenofen 150,0 Grm., aus demselben 29,510 Grm.; 2,123 Grm. verloren bei 100° C. 0,099 Grm. Trodengehalt: 18,75 Proc.

Am 25. März. Probenahme wie bei Nr. I. In den Trodenofen 200 Grm., aus demselben 37,937 Grm., wovon 2,347 Grm. bei 100° C. 0,119 Grm. verloren. Trodengehalt: 18,00 Proc.

Maibestimmungen.

Dofe Nr. I. am 18. Mai. 3 Portionen à 50 Grm. von Morgens, Mittags und Abends, zusammen 150,0 Grm.; Rückstand im Trodenofen 22,41 Grm.

Am 19. Mai. 3 Portionen à 50 Grm. wie am Tage vorher, zusammen 150 Grm.; Rückstand im Trodenofen 23,03 Grm.

Am 20. Mai. 4 Portionen à 50 Grm. (die vierte vom 21. Morgens) = 200 Grm.; Rückstand im Trodenofen 32,155 Grm.

Den Verhältnissen 150: 22,41 — 150: 23,03 — 200: 32,155 entspricht ein Gehalt der täglich entleerten frischen Excremente — à 54,59 Pfd. am 18. Mai, 47,18 Pfd. am 19. Mai und 47,75 Pfd. am 20. Mai, zusammen 149,52 Pfd. — an Rückstand aus dem Trodenofen von 8,157, resp. 7,244 und 7,677 Pfd., zusammen 23,076 Pfd. Den letzteren Zahlen proportional wurden von den Trodenrückständen zu einer Durchschnittsprobe gemischt: 16,31, resp. 14,49 und 15,35, zusammen 47,15 Grm. 3,2425 Grm. derselben hinterließen bei 100° C. getrocknet 3,0775 Grm. Danach sind obige 23,076 Pfd. = 21,902 Pfd. völlig trocken und es enthält im Durchschnitt der 3 Tage der frische Roth 14,65 Proc. Trodensubstanz.

Diese Nr. II. Probenahme wie bei Nr. I.

Am 18. Mai. 150 Grm. gaben 27,99 Grm. Rückstand im Trodenofen.

Am 19. Mai. 150 Grm. gaben 28,34 Grm.

Am 20. Mai. 200 Grm. gaben 36,045 Grm.

Nach demselben Verfahren wie bei Nr. I., unter Zugrundelegung der betreffenden täglichen Gewichte frischen Darmroths (39,69 Pfd., 38,99 Pfd. und 43,43 Pfd.) wurden von den Rückständen im Trodenofen zu einer Durchschnittsprobe gemischt: 14,812 resp. 14,733 und 15,654 Grm. 2,8205 Grm. derselben gaben 2,6755 Grm. bei 100° C. getrocknet. Trodengehalt der frischen Excremente im Durchschnitt der 3 Tage: 17,56 Proc.

Zulibestimmungen.

Dieselbe Art der Probenahme und dasselbe Verfahren bei der Bestimmung des Trodengehalts wie im Mai.

Diese Nr. I. am 13. Juli. 150 Grm. gaben 25,30 Grm. Rückstand im Trodenofen.

Am 14. Juli. Die Bestimmung ging verloren; bei der Berechnung der Durchschnittsprobe ist das Mittel der beiden übrigen Tage: 100 Grm. frisch = 16,96 Grm. Rückstand im Trodenschrank zu Grunde gelegt.

Am 15. Juli. 200 Grm. gaben 34,13 Grm. Rückstand.

Gewicht der frischen Excremente per Tag: 45,24 Pfd. resp. 42,73 und 47,41 Pfd. Durchschnittsprobe aus den Rückständen im Trodenschrank gemischt im Verhältniß der Zahlen: 7,632, 7,247 und 8,088. 3,962 Grm. der Durchschnittsprobe gaben 3,679 Grm. bei 100° C. Trodengehalt der frischen Excremente = 15,75 Proc.

Diese Nr. II. am 13. Juli. 150 Grm. gaben 27,81 Grm. Rückstand im Trodenofen.

Am 14. Juli. 150 Grm. gaben 27,58 Grm.

Am 15. Juli. 200 Grm. gaben 38,01 Grm.

Gewicht der frischen Excremente per Tag: 36,88 resp. 44,94 und 43,98 Pfd. Durchschnittsprobe gemischt aus den Rückständen im Trodenschrank nach dem Zahlenverhältniß 6,838: 8,264: 8,356. 5,079 Grm. der Durchschnittsprobe hinterließen bei 100° C. 4,728 Grm. Durchschnittlicher Trodengehalt = 17,36 Proc.

B. Aschengehalt der Darmerexcremente.

Zu den Bestimmungen dienen Durchschnittsproben, über deren Mischungsverhältniß für die Mai- und Zulibestimmungen bereits im Vorigen berichtet ist. Die Februarprobe enthielt Rückstand aus dem Trodenofen

	bei Nr. I.	Nr. II.
vom 24. Februar	11,52 Grm.	10,69 Grm.
" 25. "	13,41 "	11,795 "
" 26. "	13,25 "	11,332 "

entsprechend den täglichen Darmentleerungen:

bei Nr. I. von 61,22 Pfd., resp. 71,90 und 70,65 Pfd.;

" II. " 51,86 " " 57,50 " 61,72 "

Die Mäzprobe:

	bei Nr. I.	Nr. II.
vom 23. März	17,5 Grm.	16,4 Grm.
" 24. "	18,8 "	18,9 "
" 25. "	18,3 "	18,3 "

entsprechend den täglichen Darmentleerungen:

bei Nr. I. von 45,86 Pfd., resp. 47,94 und 51,56 Pfd.;

II. 37,93 40,25 40,60

Das Verfahren der Aschenbestimmung war das bei den Futterstoffen angewandte, und gelten dafür dieselben Bemerkungen.

Festuarbestimmungen.

Diese Nr. I. 18,836 Grm. wasserfrei gaben 2,103 Grm. Asche = 11,16 Proc. 0,827 Grm. Asche gaben 0,074 Kohlen säure = 8,94 Proc. und 0,016 Grm. Glühverlust des in Säure Unlöslichen = 1,93 Proc. Kohle. Gehalt der trocknen Excremente:

10,95 Proc. kohlefreie Asche

9,95

nach Abzug von Kohlen säure

1,00 " Kohlen säure in der Asche.

Diese Nr. II. 17,317 Grm. wasserfrei gaben 2,294 Grm. Asche = 13,25 Proc. 0,835 Grm. Asche gaben 0,072 Grm. Kohlen säure = 8,62 Proc. und 0,012 Grm. Kohle = 1,44 Proc. Gehalt der trocknen Excremente:

13,06 Proc. kohlefreie Asche

11,92

nach Abzug von Kohlen säure

1,14 " Kohlen säure in der Asche.

Mäzbestimmungen.

Die in der Rüssel versachten größeren Quantitäten waren aus Versehen nicht gewogen. Der procentische Aschengehalt mußte daher in kleineren Portionen bestimmt werden. Zur Bestimmung der Kohlen säure dienten die aus jenen größeren Proben erhaltenen Aschen.

Diese Nr. I. 1) 2,439 Grm. wasserfreie Excremente gaben 0,2545 Grm. Asche (10,43 Proc.), deren in Säure unlöslicher Rückstand durch Glühen keine Gewichtsveränderung erlitt.

2) Größere Aschenprobe. a) 1,185 Grm. Asche gaben 0,019 Grm. Kohlen säure = 1,60 Proc. und 0,026 Grm. Kohle = 2,19 Proc.

b) 1,096 Grm. gaben 0,011 Grm. = 1,00 Proc. Kohlen säure.

c) 1,061 Grm. gaben 0,025 Grm. = 2,36 Kohle.

Im Mittel 1,30 Proc. Kohlen säure

2,275 " Kohle.

100 Theile kohlefreier Asche enthalten danach 1,33 Proc. Kohlen säure; mithin 100 Theile trockner Excremente

10,43 Proc. kohlenfreie Asche

10,29

nach Abzug von Kohlen säure

0,14 " Kohlen säure in der Asche.

Diese Nr. II. 1) 2,983 Grm. wasserfreie Excremente gaben 0,543 Grm. Asche, welche 0,0235 Grm. Kohle enthielten, daher nach Abzug der Kohle 0,5195 Grm. = 17,41 Proc.

2) Größere Aschenprobe. a) 1,117 Grm. Asche gaben 0,155 Grm. Kohlen säure = 13,88 Proc. und 0,007 Grm. Kohle = 0,62 Proc.

b) 1,125 Grm. gaben 0,160 Grm. = 14,22 Proc. Kohlen säure und 0,006 Grm. = 0,53 Proc. Kohle.

100 Theile kohlenfreie Asche enthalten im Mittel von a) u. b) 14,13 Proc. Kohlen säure; 100 Theile trockner Excremente:

17,41 kohlefreie Asche

14,96

nach Abzug von Kohlen säure

2,45 Kohlen säure in der Asche.

Maifestimmungen.

Diese Nr. I. 28,47 Grm. wasserfreie Excremente gaben 3,043 Grm. Asche. a) 1,058 Grm. derselben enthielten 0,038 Grm. Kohle = 3,59 Proc. b) 1,488 Grm. gaben 0,061 Grm. Kohle = 4,10 Proc. Die Asche war frei von Kohlen säure.

100 Theile wasserfreie Excremente enthalten im Mittel:

10,27 kohlefreie Asche.

Dösse Nr. II. 28,48 Grm. wasserfreie Excremente gaben 2,895 Grm. Asche.

a) 1,391 Grm. derselben enthielten 0,009 Grm. Kohlenäure = 0,7 Proc. und 0,039 Grm. Kohle = 2,80 Proc.

b) 1,138 Grm. Asche gaben 0,031 Grm. Kohle = 2,72 Proc.

100 Theile trockne Excremente enthalten im Mittel:

9,88 kohlefreie Asche

9,81

nach Abzug von Kohlenäure

0,07 Kohlenäure in der Asche.

Zulibestimmungen.

Dösse Nr. I. 40,077 Grm. wasserfrei gaben 3,82 Grm. = 9,53 Proc.

Asche. 1,357 Grm. derselben gaben 0,016 Grm. = 1,18 Proc. Kohlenäure und 0,034 Grm. = 2,51 Proc. Kohle.

100 Theile trockne Excremente enthalten:

9,29 kohlefreie Asche

9,18

nach Abzug von Kohlenäure

0,11 Kohlenäure in der Asche.

Dösse Nr. II. 41,806 Grm. Trockensubstanz gaben 3,775 Grm. = 9,03 Proc. Asche. 0,882 Grm. derselben enthielten 0,013 Grm. Kohlenäure = 1,47 Proc. und 0,018 Grm. Kohle = 2,04 Proc.

100 Theile trockne Excremente enthalten:

8,85 kohlefreie Asche

8,72

nach Abzug von Kohlenäure

0,13 Kohlenäure in der Asche.

C. Gehalt der Excremente an Holzfaser.

Zu den Bestimmungen der Holzfaser — auch des Stickstoffs, Kohlenstoffs und Wasserstoffs — dienten Proben, welche in derselben Weise, wie Kleeheu und Stroh, durch Zerschneiden und Zerreiben in ein möglichst gleichförmiges Pulver verwandelt waren.

Die Untersuchung geschah gleichfalls nach dem für Kleeheu und Stroh angegebenen Verfahren; der Rückstand nach der Behandlung mit Schwefelsäure und Kali konnte seinen äußeren Eigenschaften nach als Holzfaser angesprochen werden.

Februarbestimmungen.

Dösse Nr. I. a) 2,8715 Grm. Trockensubstanz gaben 1,126 Grm. Rückstand, welcher 0,085 Asche hinterließ.

b) 2,8255 Grm. gaben 1,149 Grm. Rückstand, dessen Aschengehalt sich nach der Bestimmung a) auf 0,086 Grm. berechnet.

Gehalt der Trockensubstanz an aschenfreier Holzfaser:

a) 36,25 Proc.

b) 37,6 "

Im Mittel

36,9 "

Dösse Nr. II. Nicht bestimmt.

Märzbestimmungen.

Dösse Nr. I. Nicht bestimmt.

Dösse Nr. II. a) 3,0135 Grm. Trockensubstanz gaben 1,1965 Grm. Rückstand, welcher 0,1265 Grm. Asche hinterließ.

b) 2,850 Grm. gaben 1,129 Grm. Rückstand, dessen Aschengehalt nach a) sich auf 0,119 Grm. berechnet.

Gehalt der trocknen Excremente an aschenfreier Holzfaser:

a) 35,5 Proc.

b) 35,4 "

Im Mittel

35,45 "

Maibestimmungen.

Dösse Nr. I. a) 3,004 Grm. gaben 1,113 Grm. Rückstand, wovon 0,839

Grm. 0,044 Grm. Asche hinterließen, oder aufs Ganze 0,052 Grm. Asche.

b) 3,069 Grm. gaben 1,177 Grm. Rückstand, nach a) 0,055 Grm. Asche enthaltend.

Gehalt der trocknen Excremente an aschenfreier Holzfaser:

a) 35,3 Proc.

b) 36,5 "

35,9 "

Im Mittel

Döfse Nr. II. a) 3,011 Grm. Trockensubstanz gaben 1,152 Grm. Rückstand, wovon 1,047 Grm. 0,035 Grm. Asche hinterließen, aufs Ganze 0,038 Grm. b) 2,9325 Grm. gaben 1,130 Grm. Rückstand, nach a) 0,038 Grm. Asche enthaltend.

Gehalt der trocknen Excremente an aschenfreier Holzfaser:

a) 37,0 Proc.

b) 37,2 "

37,1 "

Im Mittel

Zulibestimmungen.

Döfse Nr. I. 2,763 Grm. wasserfreie Substanz aus einer unbestimmten Mischung (da die Durchschnittsprobe verloren gegangen war) gaben 1,060 Grm. Rückstand, wovon 0,917 Grm. 0,029 Grm. Asche oder 0,033 Grm. aufs Ganze berechnet hinterließen.

Gehalt der Trockensubstanz an aschenfreier Holzfaser 37,2 Proc.

Döfse Nr. II. 2,783 Grm. Trockensubstanz (Durchschnittsprobe) gaben 1,126 Grm. Rückstand, wovon 0,956 Grm. 0,028 Grm. oder aufs Ganze berechnet 0,033 Grm. Asche hinterließen. Aschenfreie Holzfaser = 39,2 Proc. der trocknen Excremente.

D. Gehalt der trocknen Excremente an Stickstoff.

Februarbestimmungen.

1 G. G. Schwefelsäure = 0,00275 Grm. Stickstoff

1,0 " " = 1,14 G. G. Natron.

Döfse Nr. I. a) 0,778 Grm. Trockensubstanz. Vorgeschlagen 20 G. G. Schwefelsäure; zum Zurücktitriren verbraucht 17,3 G. G. Natron = 15,2 G. G. Schwefelsäure, daher durch Ammoniak gebunden 4,8 G. G. Säure = 0,0132 Grm. Stickstoff = 1,70 Proc.

Döfse Nr. II. a) 0,4445 Grm. Substanz. 20 G. G. Schwefelsäure — 19,5 G. G. Natron = 17,1 G. G. Säure; gebundene Schwefelsäure 2,9 G. G. = 0,00798 Grm. Stickstoff = 1,795 Proc.

1 G. G. Schwefelsäure = 0,00275 Grm. Stickstoff

1 " " Natron = 0,885 G. G. Schwefelsäure.

Döfse Nr. I. b) 0,882 Grm. Substanz. 15 G. G. Schwefelsäure — 11,5 G. G. Natron entsprechend 10,18 G. G. Säure; gebundene Säure 4,82 G. G. = 0,01325 Grm. Stickstoff = 1,50 Proc.

Döfse Nr. II. b) 0,9285 Grm. Substanz. 15 G. G. Schwefelsäure — 10,5 G. G. Natron = 9,29 G. G. Säure; gebundene Säure 5,71 G. G. = 0,0157 Grm. Stickstoff = 1,69 Proc.

Nr. I.
a) 1,70 Proc.
b) 1,50 "

Nr. II.
1,795 Proc.
1,69 "

Im Mittel

1,60 "

1,74 "

Stickstoff in den trock-

nen Excrementen.

Märzbestimmungen.

Döfse Nr. I. a) 0,732 Grm. Substanz. 15 G. G. Schwefelsäure — 13,3 G. G. Natron = 11,76 G. G. Säure; gebundene Schwefelsäure 3,24 G. G. = 0,00891 Grm. Stickstoff = 1,22 Proc.

b) 0,756 Grm. Substanz. 16 G. G. Schwefelsäure — 14,3 G. G. Natron = 12,65 G. G. Säure; gebundene Säure 3,35 G. G. = 0,00921 Grm. Stickstoff = 1,22 Proc.

Döfse Nr. II. a) 0,780 Grm. Substanz. 16 G. G. Säure — 10,1 G. G. Natron = 8,94 G. G. Säure; gebundene Säure 7,06 G. G. = 0,0194 Grm. Stickstoff = 2,49 Proc.

b) 0,771 Grm. Substanz. 15 C.C. Säure — 10,2 C.C. Natron = 9,03 C.C. Säure; gebundene Schwefelsäure 5,97 C.C. = 0,016417 Grm. Sticksstoff = 2,13 Proc.

	Nr. I.	Nr. II.
a)	1,22 Proc.	2,49 Proc.
b)	1,22 "	2,13 "
Im Mittel	1,22 "	2,31 "

Maibestimmungen.

1 C.C. Schwefelsäure = 0,00283 Grm. Sticksstoff
1 " " = 0,965 C.C. Natron.

Diese Nr. I. a) 0,7925 Grm. Substanz. 20 C.C. Schwefelsäure — 16,8 C.C. Natron = 17,4 C.C. Säure; gebundene Säure 2,6 C.C. = 0,007358 Grm. Sticksstoff = 0,93 Proc.

b) 0,712 Grm. Substanz. 20 C.C. Säure — 17,0 C.C. Natron = 17,6 C.C. Säure; gebundene Säure 2,4 C.C. = 0,00679 Grm. Sticksstoff = 0,95 Proc.

Diese Nr. II. a) 0,805 Grm. Substanz. 20 C.C. Schwefelsäure — 16,5 C.C. Natron = 17,1 C.C. Säure; gebundene Säure 2,9 C.C. = 0,008207 Grm. Sticksstoff = 1,02 Proc.

b) 0,745 Grm. Substanz. 20 C.C. Säure — 17 C.C. Natron = 17,6 C.C. Säure; gebundene Säure 2,4 C.C. = 0,00679 Grm. Sticksstoff = 0,91 Proc.

	Nr. I.	Nr. II.
a)	0,93 Proc.	1,02 Proc.
b)	0,95 "	0,91 "
Im Mittel	0,94 "	0,96 "

Julibestimmungen.

Diese Nr. I. a) 0,7623 Grm. Substanz. 15 C.C. Schwefelsäure — 11,8 C.C. Natron = 12,2 C.C. Säure; gebundene Säure 2,8 C.C. = 0,007924 Grm. Sticksstoff = 1,04 Proc.

b) 0,774 Grm. Substanz. 15 C.C. Schwefelsäure — 11,4 C.C. Natron = 11,8 C.C. Säure; gebundene Säure 3,2 C.C. = 0,009056 Grm. Sticksstoff = 1,36 Proc.

Diese Nr. II. a) 0,7795 Grm. Substanz. 15 C.C. Schwefelsäure — 11,6 C.C. Natron = 12 C.C. Säure; gebundene Säure 3 C.C. = 0,00849 Grm. Sticksstoff = 1,09 Proc.

b) 0,759 Grm. Substanz. 15 C.C. Schwefelsäure — 11,8 C.C. Natron = 12,2 C.C. Säure; gebundene Säure 2,8 C.C. = 0,007924 Grm. Sticksstoff = 1,05 Proc.

	Nr. I.	Nr. II.
a)	1,04 Proc.	1,09 Proc.
b)	1,36 "	1,05 "
Im Mittel	1,20 "	1,07 "

E. Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff.

Die Gewichte der zur Verbrennung angewandten Substanz beziehen sich auf den wasserfreien Zustand.

Februarbestimmungen.

Diese Nr. I. a) 0,531 Grm. gaben 0,922 Grm. Kohlenäure = 0,2515 Grm. Kohlenstoff; die Wasserstoffbestimmung ging verloren.

b) 0,4725 Grm. gaben 0,807 Kohlenäure = 0,2201 Kohlenstoff und 0,2445 Wasser = 0,02716 Wasserstoff.

In Procent:	Kohlenstoff	Wasserstoff
a)	47,36	—
b)	46,58	5,75
Im Mittel	46,97	5,75

Diese Nr. II. a) 0,611 Grm. gaben 1,017 Grm. Kohlenäure = 0,277 Kohlenstoff und 0,317 Wasser = 0,0352 Wasserstoff.

b) 0,4235 Grm. gaben 0,727 Grm. Kohlenäure = 0,1983 Kohlenstoff und 0,2255 Wasser = 0,02506 Wasserstoff.

In Procent:	Kohlenstoff	Wasserstoff
a)	45,33	5,76
b)	46,82	5,92
Im Mittel	46,07	5,84.

Märgbestimmungen.

Dchse Nr. I. a) 0,458 Grm. gaben 0,7865 Kohlen säure = 0,2145 Kohlenstoff und 0,2515 Wasser = 0,02794 Wasserstoff.

b) 0,687 Grm. gaben 1,1715 Kohlen säure = 0,3195 Kohlenstoff und 0,3785 Wasser = 0,04206 Wasserstoff.

In Procent:	Kohlenstoff	Wasserstoff
-------------	-------------	-------------

a)	46,83	6,10
----	-------	------

b)	46,51	6,12
----	-------	------

Im Mittel . .	46,67	6,11
---------------	-------	------

Dchse Nr. II. a) 0,550 Grm. gaben 0,9025 Grm. Kohlen säure = 0,246 Kohlenstoff und 0,2725 Wasser = 0,0303 Grm. Wasserstoff.

b) 0,471 Grm. gaben 0,7675 Kohlen säure = 0,209 Kohlenstoff und 0,230 Wasser = 0,0255 Wasserstoff.

In Procent:	Kohlenstoff	Wasserstoff
-------------	-------------	-------------

a)	44,73	5,51
----	-------	------

b)	44,37	5,41
----	-------	------

Im Mittel . .	44,55	5,46
---------------	-------	------

Maibestimmungen.

Dchse Nr. I. a) 0,493 Grm. gaben 0,865 Kohlen säure = 0,236 Kohlenstoff und 0,2865 Wasser = 0,0318 Wasserstoff.

b) 0,508 Grm. gaben 0,865 Kohlen säure = 0,236 Kohlenstoff und 0,282 Wasser = 0,0313 Wasserstoff.

c) 0,541 Grm. gaben 0,9285 Kohlen säure = 0,2532 Kohlenstoff und 0,327 Wasser = 0,0363 Wasserstoff.

In Procent:	Kohlenstoff	Wasserstoff
-------------	-------------	-------------

a)	47,87	6,45
----	-------	------

b)	46,45	6,16
----	-------	------

c)	46,89	6,72
----	-------	------

Im Mittel . .	47,07	6,44
---------------	-------	------

Dchse Nr. II. a) 0,490 Grm. gaben 0,8635 Kohlen säure = 0,2355 Kohlenstoff und 0,280 Wasser = 0,0311 Wasserstoff.

b) 0,4915 Grm. gaben 0,864 Kohlen säure = 0,2356 Kohlenstoff und 0,266 Wasser = 0,0295 Wasserstoff.

In Procent:	Kohlenstoff	Wasserstoff
-------------	-------------	-------------

a)	48,06	6,34
----	-------	------

b)	47,93	6,00
----	-------	------

Im Mittel . .	47,99	6,17
---------------	-------	------

Jolibestimmungen.

Dchse Nr. I. Unbestimmte Mischung. a) 0,441 Grm. gaben 0,77 Kohlen säure = 0,21 Kohlenstoff und 0,2275 Wasser = 0,0253 Wasserstoff.

b) 0,463 Grm. gaben 0,8155 Kohlen säure = 0,2224 Kohlenstoff und 0,250 Wasser = 0,0277 Wasserstoff.

In Procent:	Kohlenstoff	Wasserstoff
-------------	-------------	-------------

a)	47,62	5,74
----	-------	------

b)	48,03	5,99
----	-------	------

Im Mittel . .	47,82	5,86
---------------	-------	------

Dchse Nr. II. a) 0,582 Grm. gaben 0,9985 Kohlen säure = 0,2723 Kohlenstoff und 0,296 Wasser = 0,033 Wasserstoff.

b) 0,488 Grm. gaben 0,854 Kohlen säure = 0,233 Kohlenstoff und 0,255 Wasser = 0,0283 Wasserstoff.

c) 0,478 Grm. gaben 0,834 Kohlen säure = 0,2275 Kohlenstoff und 0,246 Wasser = 0,0273 Wasserstoff.

In Procent:	Kohlenstoff	Wasserstoff
-------------	-------------	-------------

a)	46,79	5,67
----	-------	------

b)	47,75	5,79
----	-------	------

c)	47,59	5,71
----	-------	------

Im Mittel . .	47,88	5,72
---------------	-------	------

III. Harnuntersuchungen.

A. Specifisches Gewicht.

Die bei den einzelnen Versuchsreihen mitgetheilten specifischen Gewichte sind das Mittel aus mehreren Wägungen abgemessener Volumina Flüssigkeiten. Zur Messung dienten Pipetten oder Quetschhahn-Büretten, deren Cubinhalt und Theilung durch Auswägen controlirt war. Sämmtliche Angaben beziehen sich auf Temperaturen von 16 bis 17° C.

B. Der Gehalt an Trockensubstanz

ist in den frisch aufgefundenen Einzelsproben bestimmt.

Abgemessene oder abgewogene Quantitäten Harn wurden in kleinen Porzellanschalen zuerst auf dem Wasserbade abgedampft, dann im Luftbade bei 110° C. so lange getrocknet, bis das Gewicht constant blieb, was häufig erst nach mehreren Tagen eintrat.

Februarbestimmungen.

Dösse Nr. I. am 24. Februar. 24,9 G. G. = 25,796 Grm. gaben 1,671 Grm. Trockenrückstand = 6,40 Gew. Proc.

Am 25. Februar. 25 G. G. = 25,975 Grm. gaben 1,81 Grm. Rückstand = 6,96 Proc.

Am 26. Februar. 25 G. G. = 25,893 Grm. gaben 1,675 Grm. Rückstand = 6,47 Proc.

Dösse Nr. II. am 24. Februar. 24,9 G. G. = 25,92 Grm. gaben 1,985 Grm. = 7,65 Proc.

Am 25. Februar. 25 G. G. = 26,05 Grm. gaben 1,88 Grm. = 7,22 Proc.

Am 26. Februar. 25 G. G. = 26,026 Grm. gaben 1,865 Grm. = 7,16 Proc.

Märzbestimmungen.

Dösse Nr. I. am 23. März. 25 G. G. = 25,705 Grm. hinterließen 1,168 Grm. = 4,54 Proc.

Am 24. März. 25 G. G. = 25,75 Grm. gaben 1,267 Grm. = 4,92 Proc.

Am 25. März. 25 G. G. = 25,838 Grm. gaben 1,332 Grm. = 5,15 Proc.

Dösse Nr. II. am 23. März. 25 G. G. = 26,037 Grm. gaben 2,147 Grm. = 8,25 Proc.

Am 24. März. 25 G. G. = 26,083 Grm. gaben 1,85 Grm. = 7,09 Proc.

Am 25. März. 30 G. G. = 31,022 Grm. gaben 2,015 Grm. = 6,49 Proc.

Maibestimmungen.

Dösse Nr. I. am 18. Mai. 25 G. G. = 25,759 Grm. gaben 1,190 Grm. = 4,62 Proc. Trockenrückstand.

Am 19. Mai. 25 G. G. = 25,838 Grm. gaben 1,314 Grm. = 5,09 Proc.

Am 20. Mai. 25 G. G. = 25,768 Grm. gaben 1,146 Grm. = 4,45 Proc.

Dösse Nr. II. am 18. Mai. 25 G. G. = 25,951 Grm. gaben 1,525 Grm. = 5,87 Proc.

Am 19. Mai. 25 G. G. = 25,753 Grm. gaben 1,319 Grm. = 5,12 Proc.

Am 20. Mai. 25 G. G. = 25,877 Grm. gaben 1,593 Grm. = 6,15 Proc.

Julibestimmungen.

Dösse Nr. I. am 13. Juli. 25 G. G. = 26,005 Grm. gaben 1,559 Grm. Trockenrückstand = 5,99 Proc.

Am 14. Juli. 25 G. G. = 25,965 Grm. gaben 1,798 Grm. = 6,92 Proc.

Am 15. Juli. 25 G. G. = 25,802 Grm. gaben 1,496 Grm. = 5,79 Proc.

Dösse Nr. II. am 13. Juli. 25 G. G. = 25,689 Grm. gaben 1,232 Grm. = 4,79 Proc.

Am 14. Juli. 25 G. G. = 25,960 Grm. gaben 2,088 Grm. = 8,04 Proc.

Am 15. Juli. 25 G. G. = 25,967 Grm. gaben 2,263 Grm. = 8,71 Proc.

C. Aschengehalt.

Zur Bestimmung desselben wurden größere Quantitäten Harn (Durchschnittsprobe) in Porzellanschalen auf dem Wasserbade eingedickt, der Rückstand in kleinen Partien in eine Platinschale gebracht, über der Lampe ausgetrocknet und im Muffelofen verascht; die Asche mit Wasser ausgezogen, getrocknet und vollständig verascht, was sehr leicht und vollständig

vor sich geht; das Filtrat, nachdem die Asche der Kohle damit vereinigt, zur Trockne gebracht und schwach geglüht. Die Bestimmung des Kohlen säuregehalts der Asche geschah im Kohlen säureapparat aus dem Gewichtsverlust.

Februarbestimmungen.

Döfse Nr. I. am 24. Februar. 2 Liter = 2078 Grm. gaben 69,383 Grm. Asche = 3,34 Proc.

Am 25. Februar. 2 Liter = 2076 Grm. gaben 70,148 Grm. = 3,38 Proc.

Am 26. Februar. 2 Liter = 2081 Grm. gaben 71,843 Grm. = 3,45 Proc.

Den täglichen Harnaussäuerungen und ihrem Aschengehalt entsprechend wurde eine Durchschnittsprobe gemischt aus 41,9 Grm. Asche vom 24. Februar, 39,4 Grm. vom 25. Februar und 40,0 Grm. vom 26. Februar.

a) 1,267 Grm. der Gesamtdurchschnittsprobe gaben 0,253 Grm. Kohlen säure = 19,97 Proc.;

b) 2,460 Grm. gaben 0,506 Grm. Kohlen säure = 20,57 Proc.

Im Mittel 20,27 Proc. Kohlen säure.

Döfse Nr. II. am 24. Februar. 2 Liter = 2086 Grm. Harn gaben 75,021 Grm. Asche = 3,59 Proc.

Am 25. Februar. 2 Liter = 2084 Grm. gaben 67,893 Grm. = 3,26 Proc.

Am 26. Februar. 2 Liter = 2085 Grm. gaben 74,633 Grm. = 3,58 Proc.

Zur Durchschnittsprobe wurden gemischt:

35,2 Grm. Asche vom 24. Februar.

38,3 " " " 25. "

32,4 " " " 26. "

a) 1,888 Grm. derselben gaben 0,361 Grm. Kohlen säure = 19,12 Proc.

b) 1,277 Grm. gaben 0,239 Grm. = 18,71 Proc.

Im Mittel 18,91 Proc. Kohlen säure.

Märzbestimmungen.

Döfse Nr. I. am 23. März. 1 Liter = 1026 Grm. Harn gaben 32,048 Grm. Asche = 3,12 Proc.

Am 24. März. Bestimmung verunglückt.

Am 25. März. 1 Liter = 1032 Grm. gaben 34,393 Grm. = 3,33 Proc.

Zur Durchschnittsprobe gemischt:

28,7 Grm. Asche vom 23. März

30,6 " " " 25.

a) 0,802 Grm. derselben gaben 0,144 Grm. = 17,95 Proc. Kohlen säure.

b) 1,017 Grm. gaben 0,185 Grm. = 18,19 Proc. Kohlen säure.

Im Mittel 18,07 Proc. Kohlen säure.

Döfse Nr. II. am 23. März. 1 Liter = 1037 Grm. Harn gab 31,85 Grm. = 3,07 Proc. Asche.

Am 24. März. 1 Liter = 1041 Grm. gab 32,473 Grm. = 3,12 Proc. Asche.

Am 25. März. 1 Liter = 1036 Grm. gab 30,391 Grm. = 2,93 Proc. Asche.

Zur Durchschnittsprobe gemischt:

20,0 Grm. Asche vom 23. März

24,0 " " " 24. "

28,9 " " " 25. "

a) 1,542 Grm. Asche gaben 0,257 Grm. = 16,66 Proc. Kohlen säure;

b) 1,469 Grm. gaben 0,245 Grm. = 16,68 Proc.

Im Mittel 16,67 Proc. Kohlen säure.

Mai bestimmungen.

Für diese sowie auch für die Juli bestimmungen wurden den Entleerungen an den verschiedenen Tagen proportionale Quantitäten Harn von vorn herein mit einander gemischt.

Döfse Nr. I.:

1032,6 Grm. vom 18. Mai

737,0 " " 19. "

1092,0 " " 20. "

Zusammen . . 2861,6 Grm. Harn gaben 98,12 Grm. Asche = 3,43 Proc.

a) 2,388 Grm. Asche gaben 0,386 Grm. Kohlensäure = 16,16 Proc.

b) 3,864 Grm. gaben 0,633 Grm. = 16,38 Proc.

Im Mittel 16,27 Proc. Kohlensäure.

Düse Nr. II.:

1031,8	Grm.	vom	18.	Mai
913,0	"	"	19.	"
929,0	"	"	20.	"

Zusammen . . 2873,8 Grm. Harn gaben 98,03 Grm. Asche = 3,41 Proc.

a) 3,032 Grm. derselben gaben 0,553 Grm. = 18,24 Proc. Kohlensäure.

b) 2,194 Grm. gaben 0,401 Grm. = 18,28 Proc.

Im Mittel 18,26 Proc. Kohlensäure.

Zufestimmungen.

Düse Nr. I.:

500	Grm.	vom	13.	Juli
487	"	"	14.	"
578	"	"	15.	"

Zusammen . . 1565 Grm. Harn gaben 56,413 Grm. Asche = 3,60 Proc.

1,532 Grm. Asche gaben 0,268 Grm. Kohlensäure = 17,49 Proc.

Düse Nr. II.

500	Grm.	vom	13.	Juli
374	"	"	14.	"
389	"	"	15.	"

Zusammen . . 1263 Grm. Harn gaben 38,333 Grm. Asche = 3,04 Proc.

0,958 Grm. Asche gaben 0,120 Grm. = 12,53 Proc. Kohlensäure.

D. Stickstoffgehalt.

Gewogene Quantitäten frischen Harns (Einzelprobe) wurden mit Salzsäure angesäuert im Wasserbade eingeidht, mit wasserfreiem, gepulvertem Gips gemischt und damit zur Trockne gebracht. Die aus der Schale losgeriebene trockne Masse in verschlossenen Glasröhrchen aufbewahrt und in der Verbrennungsröhre mit dem Natronkalk gemischt. Das Ammoniak in titrirter Schwefelsäure aufgefangen.

Februarbestimmungen.

Der Stickstoffgehalt wurde in dieser Versuchreihe von jeder Harnprobe doppelt bestimmt: in einer mit Salzsäure angesäuerten und einer anderen Quantität, welche ohne Zusatz von Salzsäure eingedampft war.

Düse Nr. I. a) Ohne Säure eingedampfter Harn.

1 C.C. Schwefelsäure = 0,0176 Grm. Stickstoff

1 " " " = 8,9 C.C. Natron.

Am 24. Februar. 24,9 C.C. = 25,796 Grm. Harn. Vorgeschlagen 25 C.C. Schwefelsäure; zum Zurücktitriren 113 C.C. Natron = 12,7 C.C. Säure; gebundene Säure 12,3 C.C. = 0,216 Grm. Stickstoff = 0,837 Proc.

1 C.C. Schwefelsäure = 7,29 C.C. Natron.

Am 25. Februar. 25 C.C. = 25,975 Grm. Harn. 20 C.C. Schwefelsäure — 63,9 C.C. Natron entsprechend 8,77 C.C. Säure; gebundene Säure 11,23 C.C. = 0,198 Grm. Stickstoff = 0,762 Proc.

Am 26. Februar. 25 C.C. = 25,90 Grm. Harn. 20 C.C. Säure — 76,9 C.C. Natron entsprechend 10,55 C.C. Säure; gebundene Säure 9,45 C.C. = 0,166 Grm. Stickstoff = 0,641 Proc.

b) Mit Säurezusatz eingedampft.

Am 24. Februar. Die Bestimmung ging verloren.

Am 25. Februar. 25 C.C. = 25,975 Grm. Harn. 20 C.C. Säure — 61,3 C.C. Natron entsprechend 8,41 C.C. Säure; gebundene Schwefelsäure 11,59 C.C. = 0,204 Grm. Stickstoff = 0,785 Proc.

Am 26. Februar. 25 C.C. = 25,90 Grm. Harn. 20 C.C. Säure — 76,2 C.C. Natron entsprechend 10,45 C.C. Säure; gebundene Säure 9,55 C.C. = 0,168 Grm. Stickstoff = 0,645 Proc.

Düse Nr. II. a) Ohne Säure eingedampft.

Am 23. Februar. Nicht bestimmt.

Am 24. Februar. 25 C. C. = 26,05 Grm. Harn. 20 C. C. Säure — 52,7 C. C. Natron entsprechend 7,23 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 12,77 C. C. = 0,225 Grm. Stickstoff = 0,864 Proc.

Am 25. Februar. 25 C. C. = 26,05 Grm. Harn. 20 C. C. Säure — 62,2 C. C. Natron entsprechend 8,53 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 11,47 C. C. = 0,202 Grm. Stickstoff = 0,775 Proc.

b) Mit Säurezusatz eingedampft.

1 C. C. Schwefelsäure = 8,9 C. C. Natron.

Am 23. Februar. 24,9 C. C. = 25,896 Grm. Harn. 25 C. C. Säure — 107,5 C. C. Natron entsprechend 12,1 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 12,9 C. C. = 0,227 Grm. Stickstoff = 0,876 Proc.

1 C. C. Schwefelsäure = 7,29 C. C. Natron.

Am 24. Februar. 25 C. C. = 26,05 Grm. Harn. 20 C. C. Säure — 50,5 C. C. Natron entsprechend 6,93 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 13,07 C. C. = 0,230 Grm. Stickstoff = 0,883 Proc.

Am 25. Februar. 25 C. C. = 26,05 Grm. Harn. 20 C. C. Säure — 62,5 C. C. Natron entsprechend 8,58 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 11,42 C. C. = 0,201 Grm. Stickstoff = 0,772 Proc.

Zusammenstellung.

	Mit Säurezusatz.	Ohne Säurezusatz.
Döfse Nr. I.	—	0,837
	0,785	0,762
	0,645	0,641
Döfse Nr. II.	0,876	—
	0,883	0,864
	0,772	0,775

Bei den Angaben im Text (S. 327) sind die im Ganzen etwas höheren Zahlen, welche für den mit Säurezusatz abgedampften Harn gefunden wurden, zu Grunde gelegt; dabei für den Stickstoffgehalt des Harns vom Döfse Nr. I. am ersten Tage, dessen Bestimmung verloren ging, die Zahl 0,853 nach der Proportion:

$$(0,762 + 0,641) : (0,785 + 0,645) = 0,837 : x.$$

Märzbestimmungen.

1 C. C. Schwefelsäure = 0,00858 Grm. Stickstoff

1 " " = 4,0 C. C. Natron.

Döfse Nr. I. am 23. März. 10 C. C. = 10,28 Grm. Harn. 20 C. C. Schwefelsäure — 71,3 C. C. Natron entsprechend 17,82 C. C. Säure; gebundene Säure 2,18 C. C. = 0,0187 Grm. Stickstoff = 0,18 Proc.

Am 24. März. 10 C. C. = 10,30 Grm. Harn. 20 C. C. Schwefelsäure — 70 C. C. Natron entsprechend 17,5 C. C. Säure; gebundene Säure 2,5 C. C. = 0,02145 Grm. Stickstoff = 0,21 Proc.

Am 25. März. 10 C. C. = 10,335 Grm. Harn. 15 C. C. Säure — 49,6 C. C. Natron entsprechend 12,4 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 2,6 C. C. = 0,02231 Grm. Stickstoff = 0,21 Proc.

Döfse Nr. II. am 23. März. Bestimmung verloren gegangen.

Am 24. März. 10 C. C. = 10,433 Grm. Harn. 15 C. C. Säure — 9,8 C. C. Natron entsprechend 2,45 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 12,55 C. C. = 0,10768 Grm. Stickstoff = 1,03 Proc.

Am 25. März. 10 C. C. = 10,341 Grm. Harn. 15 C. C. Säure — 8,3 C. C. Natron entsprechend 2,075 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 12,925 C. C. = 0,1109 Grm. Stickstoff = 1,07 Proc.

Maibestimmungen.

1 C. C. Schwefelsäure = 0,00858 Grm. Stickstoff

1 " " = 3,3 C. C. Natron.

Döfse Nr. I. am 18. Mai. 10 C. C. = 10,30 Grm. Harn. 15 C. C. Schwefelsäure — 41,9 C. C. Natron entsprechend 12,7 C. C. Schwefelsäure; gebundene Säure 2,3 C. C. = 0,0197 Grm. Stickstoff = 0,19 Proc.

Am 19. Mai. 10 C. C. = 10,33 Grm. Harn. 15 C. C. Säure — 40,4 C. C. Natron entsprechend 12,2 C. C. Säure; gebundene Säure 2,8 C. C. = 0,0240 Grm. Stickstoff = 0,23 Proc.

Am 20. Mai. 10 C. C. = 10,31 Grm. Harn. 15 C. C. Schwefelsäure — 40,2 C. C. Natron entsprechend 12,2 C. C. Säure; gebundene Säure 2,8 C. C. = 0,0240 Grm. Stickstoff = 0,23 Proc.

Döfse Nr. II. am 18. Mai. 10 C. C. = 10,38 Grm. Harn. 16 C. C. Säure — 38,2 C. C. Natron entsprechend 11,6 C. C. Säure; gebundene Säure 4,4 C. C. = 0,03775 Grm. Stickstoff = 0,36 Proc.

Am 19. Mai. 10 C. C. = 10,30 Grm. Harn. 15 C. C. Säure — 38,3 C. C. Natron entsprechend 11,6 C. C. Säure; gebundene Säure 3,4 C. C. = 0,0292 Grm. Stickstoff = 0,28 Proc.

Am 20. Mai. 10 C. C. = 10,35 Grm. Harn. 15 C. C. Säure — 34,8 C. C. Natron entsprechend 10,5 C. C. Säure; gebundene Säure 4,5 C. C. = 0,0386 Grm. Stickstoff = 0,37 Proc.

Julibestimmungen.

Döfse Nr. I. am 13. Juli. 10 C. C. = 10,40 Grm. Harn. 15 C. C. Säure — 32,8 C. C. Natron entsprechend 9,9 C. C. Säure; gebundene Säure 5,1 C. C. = 0,04376 Grm. Stickstoff = 0,42 Proc.

Am 14. Juli. 10 C. C. = 10,39 Grm. Harn. 15 C. C. Säure — 31,6 C. C. Natron entsprechend 9,6 C. C. Säure; gebundene Säure 5,4 C. C. = 0,0463 Grm. Stickstoff = 0,45 Proc.

Am 15. Juli. 10 C. C. = 10,32 Grm. Harn. 15 C. C. Säure — 35,0 C. C. Natron entsprechend 10,6 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 4,4 C. C. = 0,0377 Grm. Stickstoff = 0,36 Proc.

Döfse Nr. II. am 13. Juli. 10 C. C. = 10,28 Grm. Harn. 15 C. C. Säure — 30,4 C. C. Natron entsprechend 9,2 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 5,8 C. C. = 0,04976 Grm. Stickstoff = 0,48 Proc.

Am 14. Juli. 10 C. C. = 10,38 Grm. Harn. 20 C. C. Schwefelsäure — 32,3 C. C. Natron entsprechend 9,8 C. C. Säure; gebundene Säure 10,2 C. C. = 0,0875 Grm. = 0,84 Proc.

Am 15. Juli. 10 C. C. = 10,39 Grm. Harn. 15 C. C. Schwefelsäure — 11,2 C. C. Natron entsprechend 3,4 C. C. Säure; gebundene Schwefelsäure 11,6 C. C. = 0,0995 Grm. Stickstoff = 0,96 Proc.

E. Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff.

Abgemessene oder abgewogene Quantitäten wurden im Wasserbade zur Trockne gebracht, der Rückstand nach Zusatz von einigen Tropfen Wasser mit (geschmolzenem) chromsaurem Blei aufgenommen und die Mischung im Dampftrockenschranke vollständig ausgetrocknet. Zu den Februar- und Märzbestimmungen diente die tägliche Durchschnittsprobe, zu den Mai- und Julibestimmungen die tägliche Einzelprobe.

Februarbestimmungen.

Döfse Nr. I. am 24. Februar. Bestimmung verloren gegangen.

Am 25. Februar. Der Trockenrückstand von 10 C. C. = 10,38 Grm. Harn gab 0,5525 Grm. Kohlenäure = 0,1507 Kohlenstoff = 1,45 Proc. und 0,153 Grm. Wasser = 0,017 Wasserstoff = 0,16 Proc.

Am 26. Februar. 10 C. C. = 10,405 Grm. Harn gaben 0,5545 Grm. Kohlenäure = 0,1512 Grm. Kohlenstoff = 1,45 Proc. und 0,165 Grm. Wasser = 0,0183 Wasserstoff = 0,18 Proc.

Döfse Nr. II. am 24. Februar. 10 C. C. = 10,43 Grm. Harn gaben 0,669 Grm. Kohlenäure = 0,1824 Grm. Kohlenstoff = 1,75 Proc. und 0,193 Grm. Wasser = 0,0214 Wasserstoff = 0,20 Proc.

Am 25. Februar. 10 C. C. = 10,37 Grm. Harn gaben 0,513 Grm. Kohlenäure = 0,1399 Kohlenstoff = 1,35 Proc. und 0,147 Grm. Wasser = 0,0163 Wasserstoff = 0,16 Proc.

Am 26. Februar. 10 C. C. = 10,42 Grm. Harn gaben 0,6185 Grm. Kohlenäure = 0,1687 Grm. Kohlenstoff = 1,62 Proc. und 0,206 Grm. Wasser = 0,023 Wasserstoff = 0,22 Proc.

Märzbestimmungen.

Düse Nr. I. am 23. März. 10 G.G. = 10,26 Grm. Harn gaben 0,1935 Grm. Kohlensäure = 0,0528 Kohlenstoff = 0,51 Proc. und 0,080 Grm. Wasser = 0,009 Wasserstoff = 0,09 Proc.

Am 24. März. 10 G.G. = 10,32 Grm. Harn gaben 0,379 Kohlensäure = 0,1034 Kohlenstoff = 1,00 Proc. und 0,119 Grm. Wasser = 0,0132 Wasserstoff = 0,13 Proc.

Am 25. März. 10 G.G. = 10,33 Grm. Harn gaben 0,384 Grm. Kohlensäure = 0,1047 Kohlenstoff = 1,01 Proc. und 0,116 Wasser = 0,013 Wasserstoff = 0,13 Proc.

Düse Nr. II. am 23. März. 10 G.G. = 10,37 Grm. gaben 0,736 Grm. Kohlensäure = 0,201 Kohlenstoff = 1,93 Proc. und 0,227 Wasser = 0,0252 Wasserstoff = 0,24 Proc.

Am 24. März. 10 G.G. = 10,41 Grm. Harn gaben 0,7855 Grm. Kohlensäure = 0,214 Kohlenstoff = 2,05 Proc. und 0,245 Grm. Wasser = 0,0272 Wasserstoff = 0,26 Proc.

Am 25. März. 10 G.G. = 10,36 Grm. Harn gaben 0,704 Grm. Kohlensäure = 0,192 Kohlenstoff = 1,85 Proc. und 0,2355 Grm. Wasser = 0,02617 Wasserstoff = 0,25 Proc.

Einzelprobe.

Maibestimmungen.

Düse Nr. I. am 18. Mai. 10 G.G. = 10,30 Grm. Harn gaben 0,3645 Grm. Kohlensäure = 0,0994 Kohlenstoff = 0,96 Proc. und 0,1165 Wasser = 0,0129 Wasserstoff = 0,12 Proc.

Am 19. Mai. 10 G.G. = 10,33 Grm. Harn gaben 0,397 Kohlensäure = 0,1083 Kohlenstoff = 1,05 Proc. und 0,1375 Grm. Wasser = 0,0153 Wasserstoff = 0,15 Proc.

Am 20. Mai. 10 G.G. = 10,31 Grm. Harn gaben 0,355 Kohlensäure = 0,0968 Grm. Kohlenstoff = 0,94 Proc. und 0,1135 Wasser = 0,126 Wasserstoff = 0,12 Proc.

Düse Nr. II. am 18. Mai. 10 G.G. = 10,38 Grm. Harn gaben 0,550 Grm. Kohlensäure = 0,150 Kohlenstoff = 1,44 Proc. und 0,178 Wasser = 0,0198 Wasserstoff = 0,19 Proc.

Am 19. Mai. 10 G.G. = 10,30 Grm. Harn gaben 0,448 Grm. Kohlensäure = 0,122 Kohlenstoff = 1,18 Proc. und 0,151 Grm. Wasser = 0,0168 Wasserstoff = 0,16 Proc.

Am 20. Mai. 10 G.G. = 10,35 Grm. Harn gaben 0,6045 Kohlensäure = 0,165 Kohlenstoff = 1,59 Proc. und 0,181 Wasser = 0,0201 Wasserstoff = 0,19 Proc.

Juliabestimmungen.

Düse Nr. I. am 14. Juli. 10 G.G. = 10,40 Grm. Harn gaben 0,610 Grm. Kohlensäure = 0,166 Kohlenstoff = 1,60 Proc. und 0,187 Wasser = 0,0208 Wasserstoff = 0,20 Proc.

Am 15. Juli. 10 G.G. = 10,39 Grm. Harn gaben 0,6715 Kohlensäure = 0,183 Kohlenstoff = 1,76 Proc. und 0,180 Grm. Wasser = 0,020 Wasserstoff = 0,19 Proc.

Am 16. Juli. 10 G.G. = 10,32 Grm. Harn gaben 0,5835 Grm. Kohlensäure = 0,159 Kohlenstoff = 1,54 Proc. und 0,163 Wasser = 0,018 Wasserstoff = 0,17 Proc.

Düse Nr. II. am 14. Juli. 10 G.G. = 10,28 Grm. Harn gaben 0,566 Grm. Kohlensäure = 0,154 Kohlenstoff = 1,50 Proc. und 0,1595 Grm. Wasser = 0,0177 Wasserstoff = 0,17 Proc.

Am 15. Juli. 10 G.G. = 10,38 Grm. Harn gaben 0,985 Grm. Kohlensäure = 0,269 Kohlenstoff = 2,59 Proc. und 0,299 Wasser = 0,033 Wasserstoff = 0,32 Proc.

Am 16. Juli. Bestimmung verloren gegangen.

Uebersicht des Verlaufs der Witterung im Jahre 1858 im Königreich Hannover.

Von Dr. M. A. F. Prestel.

(Hierzu die dem vorigen Heft angehängte lithographirte Tafel.)

Das Jahr 1858 muß, wie das unmittelbar vorhergehende, als warm und trocken bezeichnet werden. Wenn ungeachtet des Ueberschusses der Wärme und des damit verbundenen geringen, hinter dem Mittel zurückbleibenden Quantum des atmosphärischen Niederschlags, die Erndte mindestens eine mittlere, für viele Orte und manche landwirthschaftliche Producte aber als eine sehr gute bezeichnet werden kann, so ist dieses allein der für die Vegetation so günstigen Vertheilung jenes Ueberschusses und dieses Mangels über die einzelnen Monate zuzuschreiben. Es ergiebt sich dieses sogleich, wenn man den Verlauf der bei der Vegetation vorzugsweise in Betracht kommenden Factoren ins Auge faßt und die darauf bezüglichen Zahlen unter sich und mit den allgemeinen Mittelwerthen vergleicht.

I. Wärme und Kälte.

Ein Blick auf die bildliche Darstellung des Ganges der Temperatur nach den Beobachtungen, welche einerseits zu Emden, andrerseits zu Clausthal angestellt sind, zeigt daß mit dem Steigen oder Fallen derselben an dem einen Orte, ein ähnliches Verhalten an dem andern correspondirt. Noch mehr ist dieses für die übrigen Orte der Fall. Das Genauere ist aus der folgenden Zusammenstellung der in Zahlen ausgedrückten Ergebnisse der Beobachtungen der Fall.

Die durch fettere Schrift ausgezeichneten Ziffern zeigen unmittelbar die Vertheilung der höchsten und niedrigsten Temperatur der Zeit und dem Raume nach an.

Vergleichende Zusammenstellung der Beobachtungen der Temperatur im Königreich Hannover im Jahre 1858.

I. Höchste beobachtete Temperatur.

Monat	Glauchthal	Öttingen	Hannover	Blümling	Sternberg	Singen	Göthen	Norderney	Unterschied im Königreich 1858/1857	
December	6.1	8.6	9.5	9.5	8.6	9.5	8.4	—	1.1	3.3
Januar	1.7	5.0	4.6	5.5	4.8	6.6	5.9	—	2.0	0.8
Februar	3.9	8.0	5.7	4.6	4.0	5.5	5.8	—	4.0	1.6
März	9.1	13.7	13.1	13.9	13.4	13.3	11.7	9.8	2.2	2.1
April	14.2	17.1	15.5	18.1	18.2	18.3	17.0	11.8	2.8	1.8
Mai	15.9	18.0	18.3	18.2	15.8	19.6	18.4	15.8	3.8	2.5
Juni	23.2	24.8	26.0	26.6	26.0	26.4	26.6*	26.6	1.8	3.9
Juli	21.1	22.3	22.6	24.8	24.0	24.2	24.9	19.6	2.6	3.6
August	21.1	22.9	24.4	24.0	21.4	25.0	26.0	23.6	3.6	1.2
September	22.0	20.4	21.0	20.9	20.4	21.4	20.6	20.1	1.2	2.7
October	12.4	15.0	17.2	14.6	14.1	14.2	15.0	13.6	3.1	2.4
November	6.5	6.3	6.9	6.7	6.8	7.4	8.2	7.3	1.9	3.8
Vom Jahr	23.2	24.8	26.0	26.6	26.0	26.4	26.6	26.6	1.8	1.2
Winter	6.1	8.6	9.5	9.5	8.6	9.5	8.4	—	1.1	3.1
Frühling	15.9	18.0	18.3	18.2	18.2	19.6	18.4	15.8	1.6	2.5
Sommer	23.2	24.8	26.0	26.6	26.0	26.4	26.6	26.6	1.8	1.2
Herbst	22.9	20.4	21.0	20.9	20.4	21.4	20.6	20.1	1.2	2.7

II. Niedrigste beobachtete Temperatur.

December	-5.4	-4.0	-1.7	-4.8	-1.7	-1.4	-1.0	—	3.8	4.4
Januar	-10.8	-13.1	-10.0	-8.6	-7.7	-9.5	-8.1	—	5.4	4.7
Februar	-10.0	-9.5	-9.6	-9.8	-8.8	-9.4	-10.0	—	1.2	1.7
März	-8.1	-6.5	-9.5	-9.7	-7.9	-7.9	-7.0	-5.7	3.2	3.0
April	-4.6	-3.0	-1.4	-2.0	-1.8	-2.5	-1.7	-0.8	1.6	0.8
Mai	-2.0	1.8	2.2	3.2	4.0	2.4	3.0	3.9	2.2	2.3
Juni	5.4	7.9	9.6	6.9	9.3	7.3	6.3	8.3	3.3	1.4
Juli	5.2	8.5	9.0	6.9	8.8	7.5	5.9	9.8	3.1	2.2
August	5.6	7.6	8.4	6.2	7.2	7.2	6.0	7.6	2.4	3.4
September	4.5	3.0	8.4	3.0	5.2	5.6	6.6	8.8	5.4	2.9
October	-5.8	-4.2	-2.6	-4.2	0.0	-3.6	-1.2	3.0	4.2	1.4
November	-9.2	-10.2	-8.2	-8.0	-5.6	-8.2	-5.4	3.4	4.8	2.8
Vom Jahr	-10.8	-13.1	-10.0	-9.8	-8.8	-9.5	-10.0	—	0.7	1.7
Winter	-10.8	-13.1	-10.0	-9.8	-8.8	-9.5	-10.0	—	4.3	1.7
Frühling	-8.1	-6.5	-9.5	-9.7	-7.0	-7.9	-7.0	-5.7	3.2	3.0
Sommer	5.2	7.6	8.4	6.2	7.2	7.2	5.9	7.6	2.5	1.4
Herbst	-9.2	-10.2	-8.2	-8.0	-5.6	-8.2	-5.4	-3.4	4.8	2.8

*) Nach dem am Abend abgelesenen Thermograph war die Temperatur im Laufe des Nachmittags bis zu 29.0° gestiegen.

(Bei der Abweichung sind hier, wie auch bei den folgenden Uebersichten, Glauchthal und Norderney nicht mit berücksichtigt.)

III. Mittlere Temperatur.

Monat	Glauchthal	Göttingen	Hannover	Lüneburg	Otterndorf	Ringen	Emden	Norderney	Unterschied im Königreich	
									1858	1857
December	0.92	2.59	4.06	3.75	4.23	4.08	4.20	—	1.64	0.85
Januar	-2.62	-1.90	-0.33	-0.76	0.03	0.00	0.21	—	2.11	1.34
Februar	-3.11	-1.95	-1.62	-2.14	-1.48	-1.06	-1.27	—	1.08	2.81
März	-1.10	1.27	1.83	1.36	1.52	1.67	1.63	1.4	0.56	0.40
April	5.57	5.68	6.09	5.40	5.14	5.69	5.08	4.2	1.01	1.22
Mai	6.62	8.99	9.76	9.06	8.95	9.15	8.75	8.3	1.01	3.45
Juni	14.06	15.29	16.05	15.07	14.59	15.63	14.55	13.5	1.50	0.65
Juli	11.54	13.49	13.99	14.03	13.78	13.86	13.58	13.1	0.54	1.20
August	11.88	13.64	14.25	14.10	14.39	14.08	14.35	14.3	0.75	1.15
September	10.87	12.27	12.99	11.75	12.17	12.51	12.44	12.8	1.24	1.39
October	5.58	7.17	8.18	7.25	7.53	7.43	7.71	8.2	1.01	0.76
November	-1.97	-1.20	-0.04	-0.17	0.79	0.50	1.18	2.1	2.38	1.36
Vom Jahr	4.85	6.28	7.09	6.61	6.80	6.96	6.88	—	0.81	0.91
Winter	-1.60	-0.42	0.70	0.36	0.93	1.01	1.05	—	1.47	1.10
Frühling	3.70	5.31	5.89	5.27	5.20	5.50	5.15	4.63	0.74	1.52
Sommer	12.49	14.14	14.76	14.39	14.25	14.52	14.16	13.63	0.62	0.93
Herbst	4.83	6.08	7.04	6.29	6.83	6.81	7.11	7.70	0.03	0.95
Es war:	Maximum		Minimum		Differenz					
1857	+ 26.8		— 12.2		39.0					
1858	+ 26.6		— 13.1		39.7					

Die mittlere Temperatur des Jahres betrug für

	1857	1858	Unterschied
Hannover	7.989	7.909	—0.080
Emden	7.50	6.88	—0.62
Ringen	7.49	6.96	—0.53
Otterndorf	7.21	6.80	—0.41
Lüneburg	6.98	6.61	—0.37
Göttingen	—	6.28	?
Glauchthal	5.66	4.28	—1.38

Größte Differenz im Königreich

(Glauchthal ausgenommen) 0.91 0.81

Durch die Vergleichung der mittleren Temperatur der einzelnen Monate des Jahres und der Jahreszeiten in den Jahren 1857 und 1858, nach den Beobachtungen in Emden mit dem allgemeinen Mittel stellt sich folgende Abweichung heraus:

Abweichung der Temperatur vom allgemeinen Mittel.

	1857.	1858.
December	+ 1.089	+ 3.947
Januar	— 0.26	+ 0.64
Februar	— 0.63	— 2.23
März	+ 1.13	— 0.21
April	+ 0.12	— 0.48
Mai	+ 0.75	— 0.10
Juni	+ 1.52	+ 2.53
Juli	+ 0.68	+ 0.18
August	+ 2.37	+ 1.04
September	+ 2.06	+ 1.66
October	+ 1.42	+ 0.19
November	+ 0.56	— 2.16
Jahr	+ 1.06	+ 0.38
Winter	+ 0.11	+ 0.15
Frühling	+ 0.66	— 0.27
Sommer	+ 2.19	+ 1.96
Herbst	+ 1.01	— 0.40

Obgleich die mittlere Jahres-Temperatur von 1858 hinter der von 1857 zurück geblieben ist, so ist 1858 doch den durch Wärme ausgezeichneten Jahren beizuzählen.

Beachtungswerth ist das Zurückbleiben der Temperatur in den Frühling-Monaten und der dann folgende Wärme-Überschuß in den Sommer-Monaten. Ich bin geneigt diesem die so günstige Entwicklung der Vegetation zuzuschreiben.

Für die Landwirthschaft ist es von der höchsten Wichtigkeit die Bedeutung zu erforschen, welche die einzelnen klimatischen Factoren für die Entwicklung des Pflanzenlebens haben. Wenn Prof. Hoffmann in Gießen (Witterung und Wachsthum oder Grundzüge der Pflanzen-Klimatologie. Leipz. 1857) sich dahin ausspricht, daß sich durch eine einfache Formel wohl schwerlich die klimatische Seite des Wachsthumsprozesses darstellen lasse, so wird diesem nicht leicht Jemand widersprechen, und eben so wenig läßt sich in Frage stellen, daß Wärme und Licht, so wie Regen und Feuchtigkeit, als die Factoren zu betrachten sind, welche für das Pflanzenleben die höchste Bedeutsamkeit haben. Bis jetzt hat man sich vorzugsweise mit der Entwicklung von Ausdrücken beschäftigt, durch welche sich der Einfluß der Temperatur auf die Pflanzen im Allgemeinen darstellen läßt.

Babinet hat darauf hingewiesen (Compt. rend. T. XXXII.

p. 526.) wie unsicher man heut zu Tage noch darüber sei, in welchem Verhältnisse die Vegetation zur Temperatur stehe.

Nach Réaumur, Abanfon, von Humboldt, de Canbolle, Bouffingault, de Gasparin und Quetelet scheint man das Gesetz aussprechen zu können: Eine Pflanze braucht, wenn man von einer gewissen Temperatur zu rechnen anfängt, eine stets gleiche Quantität von Wärme, um sich bis zum gleichen Grade zu entwickeln. Es seien aber hier noch zwei Dinge unbemerkt, einmal die Temperatur, von welcher man ausgehen, und zweitens die Weise, wie man die Wärmequantität in Rechnung bringen muß, die z. B. eine Pflanze von der ersten Keimung zur Blüthe und Fruchtreife bringt. Babinet vergleicht nun die Wirkung des Temperatur-Ueberschusses oder die Wirkung der dem Temperatur-Ueberschusse proportionalen Wärmequantität mit einer constanten Kraft und nimmt an, daß diese sich selbst und dem Quadrate des Zeitverlaufs, während welcher sie wirkt, proportional sei. Er setzt demnach, wenn a die Anfangstemperatur, t die wirkliche, z die Zeit in Tagen bezeichnet

$$z^2(t-a) = z'^2(t'-a)$$

$$\text{woraus } a = \frac{z^2 t - z'^2 t'}{z^2 - z'^2} \text{ folgt.}$$

Andererseits setzt de Gasparin

$$z(t-a) = \text{constans, also}$$

$$z(t-a) = z'(t'-a)$$

$$a = \frac{z t - z' t'}{z - z'}$$

Nach Quetelet ist die Geschwindigkeit der Entwicklung der Zeit und dem Quadrate des Temperatur-Ueberschusses proportional, also

$$z(t-a)^2 = z'(t'-a)^2 \text{ woraus}$$

$$a = \frac{t\sqrt{z} - t'\sqrt{z'}}{\sqrt{z} - \sqrt{z'}} \text{ folgt.}$$

Anderer haben noch andere Ansichten aufgestellt. Bei diesem unsichern Gebahren der Theorie haben die „Untersuchungen über das Gesetz des Einflusses der Lufttemperatur auf die Zeiten bestimmter Entwicklungsphasen der Pflanzen von R. Fritsch“^{*)}, in welchen der Verf. neben seinen tiefer eingehenden Forschungen die gesammten bis jetzt vorliegenden Arbeiten über den Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung der Pflanzen kritisch erörtert und gesichtet hat, einen um so größern Werth.

Ein höchst bedeutendes Moment, was bei den Untersuchungen über

^{*)} Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der K. Akademie in Wien. XV. B.

den Einfluß der Lufttemperatur auf die Vegetation bis jetzt ganz übersehen und unberücksichtigt geblieben ist, sind die Temperatur-Differenzen in der untersten, unmittelbar auf der Oberfläche der Erde ruhenden Schicht der Atmosphäre. Eine Untersuchung über Wollen-, Nebel- und Thaubildung im October 1857 gab mir Veranlassung zu Beobachtungen der Temperatur in verschiedenen Höhen. Die Temperatur-Differenz war damals gering. Kurz darauf stellten sich größere Temperatur-Unterschiede heraus. Als ich bei diesen ein gewisses constantes Verhältniß gewahr wurde, fing ich am 1. November an, die Temperatur in den verschiedenen Höhen um 8 Uhr Morgens, 12 Uhr Mittags und 6 Uhr Abends stetig und regelmäßig zu beobachten. Das Resultat dieser Beobachtungen ist: daß die Temperatur in der untersten, unmittelbar auf der Oberfläche der Erde ruhenden Schicht der Atmosphäre nicht mit der Höhe abnimmt, sondern wächst. Da dieses den in allen Lehrbüchern der Meteorologie und physikalischen Geographie als unumstößliche Wahrheit hingestellten Satz: die Wärme der Luft ist über ein und demselben Orte nicht in jeder Höhe dieselbe, „sondern nimmt ab, je weiter man sich erhebt“, aufhebt oder wenigstens beschränkt, so dürften die Beobachtungen, von welchen ich ausgegangen bin, Beachtung und in ähnlicher Weise an andern Orten wiederholt zu werden verdienen. Die Thermometer, an welchen die Beobachtungen gemacht wurden, sind an der Nordseite meiner, in einem nicht dicht bebauten Theile der Stadt belegenen Wohnung aufgehangen. Das am niedrigsten hängende Thermometer, welches mit A bezeichnet werden soll, befindet sich im Garten, etwa 10 Fuß von der Wand des Hauses entfernt, mit der Kugel zwei Zoll vom Erdboden. Das zweite, B, hängt vor einem Fenster, einen Fuß von letzterm und 17 Fuß 3 Zoll Par. M. von der Erdoberfläche entfernt. Die Höhe des dritten Thermometers ist 28 Fuß 4 Zoll Par. M. von der Erdoberfläche entfernt. Dasselbe ist an einem verschiebbaren Läufer befestigt, so daß es ganz in die freie Luft hinauszugeschoben, zum Behuf des Ablesens aber wieder herangezogen werden kann. Von den Fenstern aus, vor welchen die Thermometer B und C sich befinden, hat man die Aussicht auf einen Complex von Gärten. Die letztere nach Norden hin begrenzenden nicht sehr hohen Gebäude sind hundert und mehrere Fuß entfernt, so daß von dem Fenster aus, vor welchem sich das mittlere Thermometer B befindet, der nördliche Theil des Himmels vom Zenith bis zu 15° Höhe herunter überblickt werden kann. Das in der Höhe von 17 Fuß 3 Zoll über dem Erdboden befindliche Thermometer B ist von Greiner jun. in Berlin angefertigt und seiner Richtigkeit nach geprüft. Mit diesem sind dann wieder die beiden andern verglichen.

Die gesammte Reihe der Beobachtungen wird unter kurzem veröffentlicht. Ich theile hier vorläufig die Monatsmittel mit.

Mittel der Beobachtungen, gerichtet auf die Temperatur in verschiedenen Höhen.

Jahr	Monat	Abweichung der Temperatur in einer Höhe in einer Höhe :	
		von	von
		17' 3"	28' 4"
		von der auf der Erdoberfläche.	
1857	November	+ 0.038	+ 0.070
	December	0. 32	0. 55
1858	Januar	0. 56	0. 95
	Februar	0. 71	1. 14
	März	0. 80	1. 30
	April	0. 96	1. 24
	Mai	0. 86	1. 20
	Juni	1. 19	1. 62
	Juli	0. 89	1. 16
	August	1. 03	1. 66
	September	0. 99	1. 50
	October	0. 72	1. 00
	November	0. 45	0. 55
	December	0. 44	0. 25

Nach den hier vorliegenden Ergebnissen meiner Beobachtungen kommt in Beziehung auf die Thermometer, an welchen die Beobachtungen gemacht werden, aus denen die mittlere Temperatur der Luft abgeleitet werden soll, die Höhe über dem Erdboden, in welcher sie aufgehängt sind, gar sehr in Betracht.

Die Meteorologen werden sich demnach über die Frage zu verständigen haben, in welcher Höhe ein Thermometer aufgehängt sein muß, um die Temperatur genau oder, richtiger ausgedrückt, mit der anderer Orte vergleichbar anzugeben. Eben so wird es schwerlich zu umgehen sein, daß die bisher veröffentlichten Temperatur-Beobachtungen einer Revision und Reduction, je nach der Höhe der Thermometer, an welchen die Beobachtungen gemacht wurden, unterworfen werden.

Die in der untersten, unmittelbar auf der Erdoberfläche ruhenden Luftschicht mit der Höhe zunehmende Temperatur kommt aber auch bei den in jener vorgehenden meteorischen Vorgängen, d. i. bei der Dunst-, Nebel-, Thau-, Reif-, Regen-, Schnee-Bildung u. s. w. gar sehr in Betracht. Es kann daher nicht wohl ausbleiben, daß die bisherige Theorie dieser Proceffe, auch abgesehen von den, von Lamont über die Dunstbildung ermittelten Thatsachen, einige wesentliche Modificationen

erleiden muß. Eben so dürften jene Ergebnisse bei der Refraction des Lichts in Betracht kommen.

Von der größten Bedeutung dürfte aber eine genaue Ermittlung der angegebenen Temperatur-Zunahme für die Pflanzen-Physiologie werden.

Wenn Alphonse de Candolle in seiner „Géographie botanique raisonnée“ sagt: „On a l'usage d'observer des thermomètres placés à 4 pieds environ au-dessus du sol. Cette hauteur donne-t-elle bien la température, qui influe sur les végétaux? Voilà une première question à examiner.“

„Les arbres sont, en majeure partie, dans une couche d'air supérieure à celle où l'on observe; les arbustes sont les seuls végétaux, dont les feuilles et les fleurs soient dans la couche où l'on observe, et ils forment une fraction bien petite de toutes les espèces du règne végétal“

So ist schon in den oben angeführten Resultaten meiner erst funfzehn Monate umfassenden Beobachtungen nicht allein die Antwort auf jene Frage, sondern auch eine Begründung des dann folgenden enthalten.

Die im Januar, Februar und März 1859 von mir auf die Entwicklung der Vegetation gerichteten Beobachtungen zeigen ganz entschieden, daß, wenn diese Entwicklung einerseits durch eine gewisse Temperatur-Summe bedingt ist, die Perioden, während welcher sie beschleunigt oder andererseits verzögert wird, mit den angegebenen Temperatur-Differenzen gleichen Schritt halten. Schon im December, dann auch im Januar und Februar war die Temperatur verhältnißmäßig hoch. Nur an wenigen Tagen ging dieselbe etwas unter den Frostpunkt hinunter. Ungeachtet dieses günstigen Umstandes war weder bei Sträuchern noch bei Bäumen ein Schwellen der Knospen, noch weniger ein Ausbrechen derselben wahrzunehmen. Die Temperatur-Differenzen waren aber auch während dieser ganzen Zeit auffallend gering. In den letzten zehn Tagen des Februar traten letztere entschiedener auf, und zugleich fing die Vegetation an sich zu regen. So wie dann in der folgenden Zeit die Temperatur-Differenzen merklicher wurden, schritt auch die Vegetation vor, mit dem Zurückgehen jener war eine Verzögerung derselben verbunden.

II. Regen und Schne.

Beim atmosphärischen Niederschlag kommt in Betracht:

1. das Quantum,
2. die Vertheilung desselben über die einzelnen Tage. Letztere ergibt sich aus folgender Uebersicht.

Tage mit Niederschlag überhaupt, so wie mit Schnee.

Monat	Claus- thal		Göttingen		Hannover		Eisen- burg		Ottern- dorf		Lingen		Emden		Nor- derney	
	Niederschlag	Schnee	Niederschlag	Schnee	Niederschlag	Schnee	Niederschlag	Schnee	Niederschlag	Schnee	Niederschlag	Schnee	Niederschlag	Schnee	Niederschlag	Schnee
December	12	5	14	—	6	—	13	—	11	—	20	—	15	—	—	—
Januar	15	12	14	8	8	2	14	1	13	—	22	4	12	1	—	—
Februar	6	5	4	—	4	—	7	6	3	—	8	—	5	3	—	—
März	15	11	16	9	6	—	13	7	6	—	10	7	10	7	12	7
April	13	6	10	4	7	—	7	3	4	—	13	1	6	2	9	—
Mai	20	2	15	—	15	1	18	—	13	—	19	—	17	—	15	—
Juni	9	—	10	—	6	—	10	—	11	—	10	—	7	—	8	—
Juli	16	—	19	—	13	—	15	—	16	—	20	—	13	—	17	—
August	14	—	15	—	6	—	16	—	10	—	14	—	9	—	11	—
September	11	—	8	—	5	—	8	—	6	—	12	—	9	—	10	—
October	9	1	9	—	7	—	9	—	9	—	14	—	13	—	13	—
November	10	6	12	9	5	—	8	3	7	1	13	2	12	2	12	—
Vom Jahre	150	48	146	30	88	3	120	20	109	1	175	14	128	15	—	—

Die Ueberschwemmungen unserer norddeutschen Gebirgsflüsse, welche nach einer ungewöhnlich lange anhaltenden Dürre zu Ende Juli und zu Anfang August plötzlich in unerhörter Wuth die Gegend am Nordrande des Harzes, aber auch das Erzgebirge und Riesengebirge heimsuchten, verdienen bemerkt zu werden. Der Umschlag des Wetters begann für Emden mit einem am 25. Juli 7 Uhr Morgens plötzlich beginnenden orkanähnlichen Stürme. Die Regenmenge betrug am 25. Juli 112 Kubitzoll. Im Harz betrug die Regenhöhe am 31. Juli bis Abends 8 Uhr, also bis zu jener Stunde, in welcher in Eisenburg die steinerne Brücke weggerissen und 6 Personen in den Fluthen begraben wurden, auf dem Brocken 4 Zoll 8 Linien, in Clausthal 3 Zoll 8 Linien.

Nach der obenstehenden Uebersicht ist Göttingen mit Regentagen vorzugsweise gesegnet, wogegen Hannover auffallend zurücktritt. Das obere Bettrathal scheint ein für die Regenwolken besonders günstig gelegenes Flußbett zu sein. Die größte Zahl der Tage mit Regen fällt indeß auf Lingen. Wenn Finkle meint, der Moorrauch vertreibt den Regen, so ist das für 1858 nicht stichhaltig, indem für April, Mai und Juni in Lingen an 24 Tagen Moorrauch auftrat, zugleich aber 42 Tage mit Niederschlag verzeichnet sind.

Die Anzahl der Tage mit Niederschlag war für Emben im Jahre:

1844 = 156,
45 = 174,
46 = 134,
47 = 124, (Min.)
48 = 133,
49 = 124, (Min.)
50 = 156,
51 = 165,
52 = 186, (Max.)
53 = 143,
54 = 152,
55 = 141,
56 = 139,
57 = 135,
58 = 128 (Min.).

Weniger abweichend, als die Zahl der Tage mit atmosphärischem Niederschlag im Jahre, ist das Quantum des letztern. Es betrug die

Höhe des Regens und Schneewassers

Monat	Glauchthal	Obbingen	Sammer	Eisenburg	Sittenberg	Singen	Emben	Herberich
December	4"1."2	0"9."3	1"0."3	0"9."0	0"7."3	0"9."5	1."05	—
Januar	5 6. 9	1 2. 5	1 4. 6	1 6. 3	0 9. 5	1 5. 6	1. 32	—
Februar	1 6. 1	0 3. 7	0 1. 5	0 4. 1	0 3. 3	0 3. 6	0. 48	—
März	4 5. 2	0 9. 6	1 1. 5	0 10. 6	0 7. 4	1 3. 8	1. 89	—
April	1 8. 0	0 7. 6	0 4. 8	0 4. 1	0 4. 5	0 6. 7	0. 72	—
Mai	5 1. 9	1 10. 5	1 5. 5	1 9. 5	1 11. 2	2 5. 6	1. 64	—
Juni	0 10. 9	1 2. 2	0 10. 4	1 1. 4	2 4. 8	3 9. 1	1. 34	0 86
Juli	10 5. 9	5 0. 6	5 11. 5	4 2. 5	4 9. 3	3 10. 2	3. 48	4 31
August	4 4. 9	3 4. 5	3 4. 1	1 4. 4	1 7. 9	3 10. 3	2. 53	2 82
September	1 9. 3	1 1. 2	0 8. 0	1 3. 1	1 0. 8	1 7. 0	1. 26	2 23
October	3 2. 8	1 0. 1	1 6. 0	1 6. 7	1 9. 4	1 11. 4	1. 83	4 48
November	1 3. 6	0 4. 6	0 7. 3	0 7. 8	0 9. 0	0 8. 0	0. 89	2 42
Vom Jahr	44"6."7	17"8."2	18"5."5	15"9."9	17"0."4	22"4."8	18."43	—

(Die Rechnung mit Zoll und Duodecimal-Linien ist unbequem und zeitraubend, es ist daher wünschenswerth, die Höhe des atmosphärischen Niederschlags würde allgemein in Zollen und Decimaltheilen desselben ausgedrückt.)

Die Abweichung der Höhe des Regens und Schneewassers im Jahre 1858 vom allgemeinen Mittel beträgt für Emden

	in Zoll
December	— 1.06
Januar	— 0.55
Februar	— 1.15
März	+ 0.70
April	— 0.55
Mai	— 0.44
Juni	— 1.27
Juli	+ 0.22
August	— 0.46
September	— 0.86
October	— 0.93
November	— 1.46
im Jahr	— 7.81.

Ein sehr beachtenswerther Umstand ist der Unterschied der Regenmenge in verschiedener Höhe. Seit Juni 1856 beobachte ich die Regenmenge mittels zweier Regenmesser. Der eine steht auf ebener Erde auf einem freien Platze, mitten im Garten 30 bis 40 Fuß weit von jedem Gebäude. Die Höhe seiner Mündung beträgt 30 Par. Zoll über ebener Erde. Die Mündung des zweiten Regenmessers liegt 38.7 Par. Fuß höher, als die des ersten. Das Quantum des in letzterem aufgefangenen Regen- und Schneewassers verglichen mit dem zu ebener Erde aufgefangenen ist bedeutend geringer. Wird die Regenmenge im untern Regenmesser gleich 1 gesetzt, so beträgt die im oberen im Mittel:

December	0.76
Januar	0.75
März	0.65
April	0.69
Mai	0.63
Juni	0.82
Juli	0.80
August	0.80
September	0.77
October	0.71
November	0.70.

Es liegt vor Augen, daß diese Differenz mit der oben angegebenen Wärme-Differenz in nächster Beziehung steht.

Dem atmosphärischen Niederschlag reihen sich die Gewitter, so wie der Dunstgehalt der Luft an.

III. Gewitter. 1858.

Monat	Glauchthal	Östingen	Gannover	Eintrichburg	Ottendorf	Singen	Emmen	Rothenne
December	—	—	—	—	—	—	—	—
Januar	—	—	—	1	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	1	1	—	—
Mai	3	1	4	2	2	2	3	2
Juni	3	5	6	5	7	4	3	4
Juli	4	6	5	3	4	4	4	5
August	1	4	5	2	1	3	2	4
September	1	2	2	1	2	1	1	1
October	—	—	—	—	—	(2)	2	1
November	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr	12	18	22	14	17	15	15	17

IV. Dunstgehalt der Luft in Procenten.

December	95	86	88	90	90	90	92	—
Januar	86	86	90	87	86	89	91	—
Februar	72	68	70	81	77	82	87	—
März	86	75	82	82	84	84	88	86
April	67	64	60	68	74	71	78	76
Mai	74	70	68	69	73	74	77	77
Juni	64	67	69	67	73	69	68	74
Juli	79	76	76	75	79	78	76	79
August	79	77	76	76	77	77	71	75
September	81	80	76	80	81	81	79	78
October	85	82	82	84	85	84	86	83
November	87	85	88	88	88	87	89	84
Jahres- mittel	79	76	77	79	80	80	83	—

V. Mittlerer Barometerfaßb.

Flaßthal	Obtingen	Fommet	Elneburg	Elternberf	Hugen	Guben	Merdenen
37. 17	28 0. 40	28 3. 61	28 4. 74	28 4. 96	28 4. 49	28 4. 85	—
36. 27	27 11. 80	28 3. 25	28 4. 66	28 4. 99	28 4. 40	28 4. 73	—
34. 05	27 9. 11	28 1. 16	28 3. 10	28 3. 53	28 2. 00	28 4. 52	—
31. 50	27 6. 35	27 9. 96	27 11. 26	27 11. 60	27 11. 30	27 11. 72	27 11. 57
33. 09	27 7. 63	27 11. 30	28 0. 96	28 1. 33	28 0. 29	28 1. 65	28 1. 46
33. 07	27 7. 28	27 10. 90	28 0. 51	28 0. 85	27 9. 98	28 0. 83	28 0. 79
34. 90	27 8. 60	28 0. 36	28 1. 87	28 2. 37	27 10. 50	28 2. 38	28 0. 37
32. 95	27 6. 80	27 10. 10	27 11. 76	28 0. 30	27 9. 91	28 0. 32	28 0. 26
33. 70	27 7. 50	27 11. 20	28 0. 63	28 1. 26	27 9. 60	28 1. 13	28 1. 14
35. 18	27 9. 02	28 0. 37	28 2. 12	28 2. 50	27 11. 10	28 2. 26	28 2. 23
34. 01	27 8. 22	28 0. 06	28 1. 40	28 1. 67	27 11. 04	28 1. 64	28 1. 57
32. 71	27 7. 56	27 11. 49	28 1. 13	28 1. 50	27 11. 34	28 1. 36	28 1. 39
34. 05	27 8. 54	28 0. 15	28 1. 67	28 2. 09	27 11. 99	28 2. 12	—
39. 60	28 3. 50	28 7. 96	28 10. 55	28 11. 10	28 8. 97	28 10. 10	—
31. 50	26 6. 57	26 8. 83	26 9. 42	26 9. 51	26 10. 30	26 9. 23	—
20. 11	20. 93	25. 13	25. 11	25. 59	22. 67	24. 67	—

VI. Moordampf.

Ueber den Ursprung und die Quelle des Moordampfs (Moorrauchs, Höherauchs, Haarrauchs) wird wohl Niemand mehr in Nordwest-Deutschland in Ungewißheit sein. Sollte dieses dennoch der Fall sein, so würden die Zahlen der folgenden Tafel, welche die Tage angeben, an welchen im Jahre 1858 auf den hannoverschen meteorologischen Stationen Moorrauch beobachtet wurde, dem Orte der Entstehung des letztern näher führen *).

Moorrauch, wahrgenommen im Jahre 1858.

Beobachtungsort	Tage mit Moorrauch			Summa
	April	Mai	Juni	
Clausthal	5	2	1	8
Göttingen	3	3	—	6
Hildesheim	7	5	4	16
Hannover	2	2	2	6
Celle	4	3	2	9
Lüneburg	—	2	—	2
Otternhof	—	7	1	8
Lingen	8	9	7	24
Emden	4	10	11	25

Daß der Moorrauch überall, wo er sich zeigt, eine höchst unangenehme Erscheinung, ist über allen Zweifel erhaben, nicht so, ob und welchen Einfluß derselbe auf die Witterung und das organische Leben hat. Wenn dem Moorrauche in Beziehung auf die Witterung folgende Wirkungen zugeschrieben werden:

- 1) daß er den Regen und
- 2) die Gewitter vertreibe,
- 3) daß das Moorbrennen Wind erzeuge; und
- 4) daß der Moorrauch kalt sei und zu Nachtfrosten Veranlassung gebe, so muß ich dieses in Folge der von mir seit funfzehn Jahren auf diesen Gegenstand gerichteten Beobachtungen entschieden in Abrede stellen. In's Einzelne einzugehen ist hier nicht der Ort. Wichtiger ist hier

*) Ausführlicher habe ich mich über den Moorrauch in dem „Der Moorrauch des Jahres 1857“ überschriebenen Artikel im III. Hefte des Jahrganges 1858 der „Mittheilungen über wichtige neue Forschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie von Dr. A. Petermann“ ausgesprochen.

die Erörterung seines etwaigen Einflusses auf Pflanzen und Thiere, namentlich da von dem nachtheiligen Einflusse, welchen der Moordampf auf die Vegetation ausübe, in jüngster Zeit wieder als von einem über allen Zweifel erhabenen Factum die Rede gewesen ist. Am Schlußsaze eines Artikels in der Norddeutschen Zeitung, welcher mit „Gefahren des Moordampfs“ überschrieben ist, heißt es, „daß die Cultur des Moores durch Abbrennen kein Erfolg sei für den enormen Schaden, den sie in Deutschland anrichte.“ Ferner trug in einer Sitzung des Landraths in Ansbach ein Abgeordneter vor, daß fast jedes Jahr im Monat Mai (wie im Jahre 1857 am 10. und 11. wieder) zu der Zeit, wo in Franken das Korn und die Obstbäume in Blüthe stehen, die Provinz von dem über die Höhen sich lagernden sogenannten Höherauche heimgesucht werde, und daß dieser Rauch der Erfahrung gemäß höchst nachtheilig auf die Blüthe wirke zc. — In Ostfriesland, der Geburtsstätte des Moorrauchs, wo er sich intensiv und extensiv am mächtigsten zeigt, hat sich ein nachtheiliger Einfluß desselben auf die Blüthen u. s. w. nicht herausgestellt. Auch ist bekanntlich die Roggen- und Obsternte des Jahres 1857 überall eine sehr reiche gewesen. Ebenso im Jahre 1858. Während der funfzehn Jahre, daß ich meine Beobachtungen aufzeichne, ist in keinem Jahre so lange und anhaltend Moor gebrannt, wie 1858, und in keinem hat sich der Moordampf so dicht und continuirlich auf dem fruchtbaren Küstenraume Ostfrieslands gelagert, als im Mai und Juni. Die niedrige Temperatur im Anfange des Mai hielt zudem das Blühen der Pflanzen zurück, so daß es später mit der Moordampf-Erzeugung zusammen fiel. Nichts desto weniger trugen die Birnbäume, so wie die Obstbäume überhaupt, so reichlich wie je; der Roggen war schwer und voll; alles gebieh, insofern der Wassermangel keinen nachtheiligen Einfluß ausübte, prächtig.

In einem von der Regierung zu Trier für den Monat Juni 1826 an Se. Majestät den König abgestatteten Berichte wird unter anderem gesagt: „Es scheint unbezweifelt, daß der Haarrauch (Moorrauch) auf den Weinbau einen entschieden nachtheiligen Einfluß hat, wie irgend eine ungünstige Witterung. Es scheint nämlich, daß die vorerwähnten Rauchwollenzüge vorzüglich dem Rheinthale und seinen Nebenthälern, der Mosel, des Mainz, des Neckars zc. folgen, und diese, besonders wenn die Züge schnell auf einander folgen, so sehr austrocknen und abkühlen, daß nothwendig Nachtfroste entstehen müssen, welchen dann aber die noch zu zarten Weinreben und Scheine nicht widerstehen können. Nach mehrfachen Beobachtungen sollen die Nachtfroste, welche in den Nächten von 15., 16. und 17. Mai 1825 unter den jungen Reben der vorbenannten Thäler einen nicht zu berechnenden Schaden angerich-

tet haben, bloß in dem Moorrauche ihren Ursprung gehabt haben“. — Wir stellen diesen Beobachtungen auch hier einfach die Thatsache gegenüber, daß wohl in keinem Jahre das Rheinthal stärker vom Moorrauch heimgesucht ist, als 1858. Dessen ungeachtet fiel die Weinlese nach Quantität und Qualität so vorzüglich aus, wie in irgend einem frühern Jahre.

Die Meinung, daß der Moorrauch einen nachtheiligen Einfluß auf die in Blüthe stehenden Obstbäume, den Roggen u. s. w. ausübe, muß ich auch aus dem Grunde als unrichtig betrachten, da auf dem Fehn in der Provinz Groningen, wo der Obstbau sehr stark getrieben wird, obgleich diese den Moorrauch aus der ersten Hand haben, man nie einen nachtheiligen Einfluß desselben auf den Ertrag der Obstbäume beobachtet hat; eben so wenig ist dort je der Roggen dadurch benachtheiligt.

Ueber den Einfluß des Moorrauchs auf die Gesundheit ~~schied~~ der verstorbenen Medicinalrath von Halem zu Aarich an Fink (den Verfasser mehrerer Schriften über den Moorrauch), daß weder er noch andere ostfriesische Aerzte je erfahren hätten, daß der Gesundheitszustand der Menschen, die sich mit Moorbrennen abgeben und dessen Dampf in vollen Jügen einziehen, davon alterirt worden sei. Ja, was noch mehr ist, bei engbrüstigen und zum Blutspeten geneigten Personen, wenn sie sich auch Stunden lang dem dicksten Dampfe ausgesetzt hätten, sei keine Vermehrung ihrer Zufälle entstanden.

VII. Mittlere Windrichtung.

Monat	Glauchthal	Willingen	Gemmer	Eintrich	Ettenborn	Stingen	Gembeln	Boorbem
December	S 41° 33' W	S 58° 34' W	S 65° 44' W	S 64° 33' W	S 46° 0' W	S 39° 7' W	S 63° 58' W	—
Januar	S 17° 19' W	S 71° 23' W	S 118° 12' W	S 84° 19' W	S 31° 34' W	S 32° 24' W	S 16° 48' W	—
Februar	S 19° 52' O	S 47° 21' O	S 49° 3' O	S 81° 22' O	W 64° 55' N	S 87° 20' W	S 85° 10' O	—
März	S 68° 17' W	S 82° 25' W	S 91° 46' W	S 86° 32' W	S 56° 27' W	S 89° 21' W	S 81° 52' W	W 61° 55' N
April	N 28° 54' W	N 77° 56' W	N 81° 0' W	N 76° 22' W	N 36° 40' W	N 32° 37' O	N 43° 0' W	N 30° 40' O
Mai	S 53° 5' W	S 101° 24' W	S 67° 0' W	S 73° 26' W	S 76° 58' W	S 31° 35' W	S 67° 45' W	N 75° 56' W
Juni	N 18° 50' W	N 62° 37' W	S 48° 46' W	N 87° 41' W	O 59° 25' S	S 31° 35' W	N 59° 54' W	N 50° 37' W
Juli	S 77° 26' W	S 72° 20' W	S 88° 0' W	S 80° 11' W	S 82° 37' W	—	S 87° 18' W	N 48° 17' W
August	N 68° 46' O	N 20° 0' W	S 54° 13' W	N 24° 32' W	N 59° 15' O	N 75° 3' O	N 71° 30' O	N 47° 49' O
September	S 27° 6' W	S 44° 17' W	S 60° 34' W	S 39° 38' W	S 57° 58' W	S 14° 36' W	S 37° 38' W	S 67° 7' W
October	S 17° 56' W	S 17° 38' W	S 47° 51' W	S 62° 13' W	S 29° 7' W	S 11° 26' O	S 47° 50' W	S 52° 53' W
November	O 33° 31' S	S 23° 51' O	S 53° 48' O	S 70° 27' W	S 6° 44' W	S 70° 53' O	S 78° 22' O	S 13° 28' W

Einfache Bestimmung des kohlensauren Kalks im Mergel.

Von Prof. Wilh. Wiede.

(Aus dem agriculturchemischen Laboratorium in Göttingen.)

Séranget hat eine einfache Methode der Bestimmung des kohlensauren Kalks im Mergel bekannt gemacht, die wegen ihrer leichten Ausführbarkeit Jedem zugänglich ist. Ich will sie hier kurz beschreiben und dann zu Versuchen über ihre Genauigkeit übergehen.

Erforderlich sind 5 Grm. Mergel, 10 Grm. Marmor, 20 Grm. kausliche Salzsäure, 40 Grm. Wasser. (Bei 5 anfangend immer die doppelten Mengen.)

Wasser und Salzsäure werden mit einander gemischt; man theilt durch Messung oder Wägung die ganze Flüssigkeit in zwei gleiche Theile. Jeder Theil wird in ein ziemlich hohes cylindrisches Gefäß gegeben.

In die eine Quantität Säure wird vorsichtig der Mergel geschüttet, den man vor dem Wägen in fein gepulverten Zustand versetzt hat. Das Zuschütten der ganzen Masse auf ein Mal könnte durch die entweichende Kohlensäure Verluste durch Versprützen, wohl gar ein Uebersteigen der Flüssigkeit verursachen.

In die andere Quantität Säure giebt man den Marmor. Bei den Versuchen im Laboratorium ließ ich die Gefäße etwa 12 Stunden unter fleißigem Umschütteln stehen.

Die Marmorstücke wurden dann herausgenommen, abgeseiht, getrocknet, durch Erhitzen in einem Porzellanschälchen vollständig alle Feuchtigkeit entfernt, nach dem völligen Erkalten gewogen. Durch den resultirenden Gewichtsverlust erfährt man zunächst, wie viel kohlensaurer Kalk sich überhaupt in den 30 Grm. Salzsäure lösen kann.

Der Mergel (2. Cylinder) hat nicht alle Salzsäure neutralisiren können. Er enthält ja meistens nicht unerhebliche Mengen Sand und Thon. Eisenoxyd und Thonerde können freilich aufgelöst sein; indessen sie machen das Resultat deshalb nicht fehlerhaft, weil ihre Lösungen in Salzsäure durch den kohlensauren Kalk des Marmors zersetzt werden, sich also wie freie Salzsäure verhalten. In diesen Cylinder werden jetzt die Marmorstücke gelegt. Was noch an freier Säure vorhanden, wird neutralisirt. Nach wiederum 12stündiger Einwirkung nimmt man die Stücke heraus, wäscht undbürstet sie rein, macht sie wie oben vollständig trocken und bestimmt ihr Gewicht. Was sich jetzt noch gelöst hat, ergänzt die im zweiten Cylinder ursprüngliche Menge Chlorcal-

cium zu der gleichen Menge wie im ersten. Kurz in beiden Gefäßen ist jetzt gleich viel Chlorcalcium gelöst. Man hat in den erhaltenen Zahlen alle Daten zur Berechnung des kohlensauren Kalks im Mergel.

Beispiel.

Ursprüngliches Gewicht des Marmor's: 10 Grm. Nachdem derselbe in dem 1. Cylinder 12 Stunden gelegen: 5.41 Grm.

Gewichtsverlust 4.59 Grm. So viel kohlensaurer Kalk kann sich also überhaupt in den 30 Grm. Salzsäure lösen.

Die 5.41 Grm. Marmor werden in dem 2. Cylinder zu dem schon zersehten Mergel gegeben. Gewicht nach 12stündiger Einwirkung 2.01 Grm. Also hatte sich in dem 2. Cylinder noch 3.4 Grm. Marmor gelöst.

Diese 3.4 Grm. habe ich von 5.41 Grm. Marmor abziehen, um den kohlensauren Kalk im Mergel zu erhalten. Rest: 1.19 Grm., berechnet auf Procente:

$$5 : 1.19 = 100 : x$$

$$x = 23.8 \text{ p. C. kohlensaurer Kalk im Mergel.}$$

Zwei andere Bestimmungen gaben:

23.2 p. C. kohlensaurer Kalk.

24.2 " " " "

Auf haarscharfe Uebereinstimmung kommt es bei dieser Methode natürlich nicht an, sie ist aber ganz geeignet, um den Landwirth über seinen Mergel zu orientiren. 1 p. C. mehr oder weniger ändert die auf einen Acker zu bringende Quantität nicht ab. Zudem war die für die Wägungen benutzte Wage keineswegs sehr empfindlich und der Mergel nicht durch seine ganze Masse von gleichartiger Beschaffenheit.

Derselbe Mergel wurde dann einer genauen quantitativen Bestimmung auf Kalk und Magnesia unterworfen.

1. Analyse. 21.53 kohlensaurer Kalk,
2.22 kohlensaure Magnesia,

23.75 p. C. kohlensaure Erden.
2. Analyse. 21.32 kohlensaurer Kalk,
1.72 kohlensaure Magnesia,

23.04 kohlensaure Erden.

Man sieht, daß die Methode einen Fehler hat: die kohlensaure Magnesia wird als kohlensaurer Kalk berechnet. Dies rührt daher, daß eine Lösung von Chlormagnesium durch kohlensauren Kalk nicht zerseht wird. Indessen bei sehr vielen Mergeln ist der Gehalt an kohlensaurer Magnesia so gering, daß man diesen Fehler vernachlässigen kann. Ueßt die

kohlensaure Magnesia, was in sehr vielen Fällen gewiß anzunehmen ist, eine dem kohlensauren Kalk annähernd gleiche Wirkung, so kann man sich vollends über den Irrthum beruhigen.

Gegenstände der Berathung für die **XXI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Heidelberg.**

A. Für die allgemeinen Sitzungen.

- 1) Welche Hindernisse stellen sich in Süddeutschland der Zusammenlegung der Grundstücke überhaupt entgegen, und giebt es Umstände, welche diese Maßregel nicht als vortheilhaft erscheinen lassen?
- 2) Welche Mittel sind die geeignetsten, um landwirthschaftliche Kenntnisse unter dem Bauernstande zu verbreiten? Was vermögen in dieser Hinsicht Ortsvereine und Ertheilung von landwirthschaftlichem Unterricht in den Volks-, Fortbildungs- und Gewerbeschulen zu leisten?
- 3) Welche Verbesserungen bedürfen die Satzungen der Hagelversicherungs-gesellschaften, und ist es rathsam, daß diese Anstalten mit Zwang eingeführt werden?
- 4) Der Landwirth. vermag den Bodenertrag durch gesteigerte künstliche Düngung und stetig verbesserte Bodenbearbeitung fortwährend zu erhöhen. Durch welche Mittel kann der Forstwirth eine gleichmäßig erhöhte forstliche Production zu Stande bringen?
- 5) Wie verhält sich das landwirthschaftliche Interesse bezüglich des Rübenbaues zu der Rübenzuckerfabrication, und durch welche Mittel können beiderlei Interessen in Einklang gebracht werden?
- 6) Unter welchen Umständen und mit welchem Erfolge können Feldgewächse als Zwischennutzung im Walde gebaut werden? Welche Vortheile gewährt insbesondere der Hackwald (Hauberg), der Röderwald (im Odenwald) und der mehrjährige Feldbau auf den Streifen zwischen dem jungen Holze im Hochwald?
- 7) Welche Resultate haben von Städten entfernt gelegene Wirthschaften durch Anwendung künstlicher Düngemittel, ohne Viehhaltung (also mit Ausschluß des thierischen Düngers), ergeben, und wie verhalten sich die Kosten dieser Düngungsart gegenüber dem Stallmist?
- 8) Wäre dem Anbau der zahmen Kastanien auf Waldboden nicht eine größere Ausbreitung zu geben?
- 9) Welches ist die zweckmäßigste Form, in der Viehversicherungs-

anstalten für Gemeinden oder Genossenschaften einzurichten sind? (Von der XX. Versammlung überwiesen.)

B. Für die einzelnen Sectionen.

I. Section für Acker- und Wiesenbau.

- 1) In welcher Weise haben in den letzten zwei trockenen Jahren die Drainirungen gewirkt? Wurde insbesondere auf den drainirten Grundstücken ein früheres oder stärkeres Verwelken wahrgenommen?
- 2) Daß die düngende Wirkung des peruanischen Guano eine kürzere als die des Stallmistes ist, wird wohl allgemein anerkannt; ob man aber nicht zu weit geht, wenn man behauptet, daß die erste Ernte die Wirkung des Guano völlig aufzehre, ist zweifelhaft. Welche Erfahrungen über die Dauer der Wirkung des Guano's sind gemacht worden?
- 3) Bei der Wiesendüngung mit Torfasche will man bemerkt haben, daß, sobald deren günstige Wirkung aufhört, die Wiese in einen dürrstigeren Zustand zurücksinkt, als der vor der Düngung war, und daß diesem Zustande nur durch eine neue Düngung mit solcher Asche begegnet werden kann. Welche nähere Erfahrungen über diesen Gegenstand sind bekannt und wie läßt sich diese Erscheinung erklären?
- 4) Auf welchem Wege ist es für den Landwirth, dessen Grundbesitz nicht im Zusammenhange liegt, thunlich, in kurzer Zeit neben der bestehenden und herrschenden Dreifelder-Wirthschaft eine zweckmäßige Fruchtfolge einzuführen?
- 5) Daß der Samenwechsel in vielen Fällen zu höheren Erträgen führt, ist unbestritten, die Regeln aber, nach welchen man die Wahl des neuen Samens treffen soll, sind noch ganz zweifelhaft. Es fragt sich daher:
 - a) Gibt es solche Regeln und haben dieselben sich bewährt?
 - b) Welche Beispiele können angeführt werden, in welchen der Wechsel des Samens aus einer bestimmten Verlichkeit in eine andere sich dauernd bewährt hat?
 - c) Sind es die klimatischen oder die Bodenverhältnisse, welche besondere Beachtung verdienen?
- 6) Welche Vortheile gewährt die Reihensaat bei Großwirthschaften und welche bei intensivem Betriebe?
- 7) Hat sich die Pflugsämaschine bewährt?
- 8) Hat man in mehreren Gegenden die Erfahrung gemacht, daß die

Erträge des Rapses seit einer Reihe von Jahren stets geringer werden, und worin liegt die Ursache dieser Erscheinung?

- 9) Welches Anbauverfahren und welche Art von Dünger hat sich für den Hopfen in Bezug auf Menge und Güte des Erzeugnisses am zuträglichsten erwiesen?
- 10) Wie weit kann der Tabaksbau von dem einzelnen Landwirth ohne Nachtheil für seinen wirthschaftlichen Betrieb ausgedehnt werden?
- 11) Der Mais findet auch in Norddeutschland als Grünfütterpflanze eine immer größere Bedeutung, leidet aber als Herbstfütter sehr häufig durch frühe Nachfröste. Man hat ihn deshalb vor dem Einreuten abgeschnitten und im trockenen Zustande als Winterfütter für das Rindvieh benutzt. Welche Trockenmethode ist unter solchen Umständen die zweckmäßigste und welche Maisarten sind zu diesem Zwecke zu verwenden?
- 12) Unter welchen Verhältnissen ist die Stau-Wässerung und unter welchen die Riesel-Wässerung am vortheilhaftesten? Durch welche Methode wird die Erhöhung des Bodens am besten erzielt?

II. Section für Thierzucht.

1. Viehzucht.

- 1) Ist es rathsam, je für Milchproduction oder für Zug- oder Mastgebrauch besondere Rindviehragen zu wählen oder auf eine Vereinigung aller dieser Eigenschaften in einer einzigen Rasse hinzuwirken? Welche Ragen verdienen in dieser Hinsicht im südwestlichen Deutschland den Vorzug?
- 2) Welchen Einfluß hat die Fütterung auf die größere oder geringere Erzeugung von festem und flüssigem Fette?
- 3) Bestätigt die Praxis die Theorie von der Zusammensetzung der Futtermittel aus stickstofffreien und stickstoffhaltigen Körnern in festen Verhältnissen?
- 4) Bei welcher Futterzusammensetzung wird die meiste und beste Milch bei Kühen abgesondert und ihre Gesundheit ungestört erhalten?
- 5) Verbient die Ziegenzucht in Gegenden, welche sich dafür eignen, befördert zu werden, und durch welche Mittel kann dies geschehen?
- 6) Kann die Schafhaltung auf kleineren zerstückelten Bauerngütern Vortheil gewähren und durch welche Einrichtungen ist dies zu erreichen?
- 7) Hat die Einführung der Sommerlammung wesentlich zur Verminderung der Drehkrankheit bei dem Schafvieh beigetragen und aus welchen Gründen?

- 8) In welcher Weise wäre die polizeiliche Beaufsichtigung des Milch- und Butterverkaufs auf einfache und gerechte Weise einzurichten?
- 9) Gewähren die aus den Alpengegenden bezogenen und bei uns eingeführten Rindviehragen in Deutschland dieselben Vortheile, wie in ihrer Heimath, und vererben sich diese Vortheile bei der Kreuzung mit anderen Ragen?
- 10) Wie ist das Gewicht der fetten Schweine annähernd durch Messung zu bestimmen und wie verhält sich das Lebende zum tohten oder Schlächtergewicht?
- 11) Welchen Einfluß übt der Pariser Fettviehmarkt auf Süddeutschland?
- 12) Ist die in den Herbstmonaten bei Milchkühen häufig vorkommende Krankheit des Blutharnens der Fütterung mit Wintergrün (*mercurialis annua*) zuzuschreiben?

2. Fischzucht, Bienenzucht und Seidenbau.

- 1) Auf welche Weise ließen sich größere Wasserbehälter, wie solche z. B. die Altwasser des Rheines bieten, auf das Leichteste und Zweckmäßigste mittelst künstlicher Fischzucht bevölkern?
- 2) Was ist die Ursache des Verfalls der Bienenzucht, und was kann zu deren Hebung geschehen?
- 3) Liegen Beobachtungen vor, aus welchen sich möglicherweise auf die Krankheitsursachen bei den Seidenraupen schließen läßt? — Welche Mittel hat man bis jetzt dagegen in Anwendung gebracht?
- 4) Welche Erfahrung hat man in Beziehung auf zweckmäßigste und sicherste Ueberwinterung der Bienen?
- 5) Welche Art der Seidenraupen ist die empfehlenswertheste?
- 6) Welche Erfahrungen sind vorhanden bezüglich der Schädlichkeit der Bienen für die Weinberge?
- 7) Auf welche Weise können die Dzierzon'schen Bienenwohnungen am billigsten hergestellt werden?

III. Section für Obst- und Weinbau.

a. Weinbau.

- 1) Welche neue Rebsorten haben sich in den letzten Jahren als vortheilhaft erwiesen, und unter welchen Verhältnissen?
- 2) Welche Traubensorten gewinnen bei unseren klimatischen Verhältnissen zufolge der Spätlese durch die Ueberreife in dem Maße an Güte, daß die hierdurch erlittene Einbuße an der Menge nicht

allein ausgeglichen wird, sondern das Spätherbsten auch wirtschaftlich zu empfehlen ist?

- 3) Ist die neuerlich wieder aufgetauchte Ansicht, daß verschiedene Rebsorten nur an höher stehenden Augen des Rebholzes fruchtbar sind, begründet, oder hängt die Fruchtbarkeit auf kürzerem oder längerem Holze nur von der Bodenkraft und dem Klima ab?
- 4) Welche Erfahrungen hat man über die Wirkung des Düngens der Weinberge mit sogenanntem künstlichem Dünger gemacht?
- 5) Ist es für den Weinertrag besser, im Herbst oder im Frühjahr den Schnitt der Reben vorzunehmen?
- 6) Welche Erfahrung hat man mit dem Weine aus jenen Trauben gemacht, welche im verflossenen Jahre am Stock erfroren sind, und was hat man in einem solchen Falle zu thun, um die nachtheilige Einwirkung des Frostes auf die Güte des Weines abzuwenden?

Wie ist ein aus erfrorenen Trauben erhaltener Wein im Keller zu behandeln?

- 7) In welchen Verhältnissen liegt der Grund, daß sich junge Weine von erfrorenen Trauben weniger schnell und schwieriger klären, als bei nicht erfrorenen?
- 8) Welchen Einfluß hat die Fabrication künstlicher Weine auf den Rebbau, und wie kann den hieraus entstehenden nachtheiligen Folgen abgeholfen werden?

Durch welche bestimmte Merkmale, außer dem bekanntlich sehr trügerischen Geschmacke, läßt sich ein richtig behandelter gallisirter Wein von einem naturwüchsigem Weine unterscheiden?

Glaubt die Versammlung Anhaltspunkte zu einer endgültigen Beurtheilung des Gallisirens zu haben, und liegt es im Interesse einer Weingegend, das Gallisiren zuzulassen?

- 9) Sind Versuche mit der Methode von Petiot gemacht worden, nach welcher noch ein Aufguß von Wasser und Zucker über die bereits, jedoch nicht stark ausgefelterten Trester gebracht und abgelftert der Gährung überlassen wird? Kann diese Methode vielleicht zur Darstellung eines geringeren (jedoch reineren) Weines dienen, der im Preise mit jenem des Bieres concurriren könnte?

b. Obstzucht.

- 1) Unter welchen Umständen wiegt der Nutzen der Obstbäume in freien Feldanlagen den Schaden an der Bodennutzung auf?
- 2) Es wird öfters angerathen, die Bäume erst im Frühling, wenn sie schon im Saft stehen und Laub treiben, von ihren überflüs-

figen und bürren Aesten zu befreien, weil alsdann der Baum mehr Kraft zum Verwachsen der Narben besitzt. Hat man hierüber Erfahrungen?

- 3) Hat sich das Abzwicken der Herzwurzeln bei Obstsorten im jüngsten Alter bewährt und welche Verbreitung hat diese Methode gefunden?
- 4) Welche Obstsorten liefern die gesundesten, dauerhaftesten und schönsten Stämmchen als Unterlage zur Veredelung?
- 5) Welche neuesten Erfahrungen können über den Schnitt des Kernobstes und über dessen Düngung mitgetheilt werden?
- 6) Welche Vorkehrungen lassen sich zweckmäßig treffen, um die Pflege älterer schon tragbarer Obstbäume zu fördern?

Empfehlte sich die Aufstellung von Sachverständigen Seitens einzelner oder mehrerer Gemeinden, die verbunden wären, nicht allein Belehrung zu erteilen und Inspectionen zu halten, sondern auch gegen bestimmten Lohn für zuverlässige Arbeiter zu sorgen, welche jährlich unter ihrer Leitung die nöthigen Arbeiten vornehmen und (auf Verlangen von Privaten) die Obstbäume in Ordnung hielten?

- 7) Ueber die Beschützung der Obstbäume: *)

a) Welche neuere Erfahrungen sind erzielt worden über wirksame Schutzmittel gegen die am meisten verbreiteten, dem Obstbau schädlichen Insecten, insbesondere gegen den Frostschmetterling, die verschiedenen Arten Rüsselkäfer und Blattläuse?

b) Wie werden Obstpalisade am zweckmäßigsten gegen Frost geschützt und zu welcher Zeit finden die Schutzeinrichtungen am geeignetsten Anwendung?

- 8) Welche von den neueren, in den letzten fünf Jahren verbreiteten Kernobstsorten können wegen hervortretender Güte und Fruchtbarkeit besonders empfohlen werden?
- 9) Welche Aufbewahrung des Obstes zu spätem Verbrauch oder Verkauf ist die zweckmäßigste?
- 10) Welche Mittel sind bisher mit Erfolg angewendet worden, um die Herstellung einer übereinstimmenden Nomenclatur des Obstes zu erstreben, welche weitere Vorschläge empfehlen sich zur Berücksichtigung?
- 11) Welche Erfahrungen liegen vor über die Zweckmäßigkeit der in neuerer Zeit abweichend von den älteren pomologischen Systemen aufgestellten Classificationen der Kernobstfrüchte, und welche Modificationen derselben dürften danach als wünschenswerth zu bezeichnen sein?

*) Diese Frage blieb in der vorjährigen Versammlung zu Wiesbaden unerledigt.

IV. Section für Naturwissenschaft und Technil.

a. Für Naturwissenschaft.

- 1) Geben die in jüngster Zeit angestellten Absorptionsversuche der Ackererden mit verschiedenen Salzlösungen Anhaltspunkte zur praktischen Beurtheilung des Bodens in Bezug auf seine wirthschaftlichen Bedürfnisse?
- 2) Woburch wird der Uebergang der Bodenbestandtheile in die Pflanze vermittelt?
- 3) Kann man aus der chemischen Zusammensetzung der auf einem Acker wachsenden Unkräuter einen nützlichen Schluß auf die ihm zusagenden Culturpflanzen ziehen?
- 4) Steht die Wirkung der Ammonial- und salpetersauren Salze, als Düngemittel, im Verhältniß zu ihrem Stickstoffgehalte?
- 5) Welche chemisch-physikalischen Vorgänge finden bei der Grün-, Braun- und Sauerheubereitung statt, und welches dieser Produkte hat den höchsten Futterwerth?
- 6) Warum wirkt eine Gründüngung von Wicken, Klee und Lupinen weniger günstig als eine Düngung von Stallmist oder Guano, auch bei gleichem und selbst geringerem Gehalte derselben an Pflanzennahrungstoffen?
- 7) Welche Versuche aus der landwirthschaftlichen Praxis sprechen zu Gunsten einer Minerale Düngung z. B. mit Aschen oder leicht zersetzbaren Steinarten etc. und durch welche Quantitäten und unter welchen besondern Verhältnissen wurde eine günstige Wirkung erzielt?
- 8) Welche Veränderung erleidet die Qualität des Hopfens durch Befruchtung und Erzeugung keimfähiger Samen?
- 9) Welche Stoffe scheidet die Pflanze durch die Wurzel, — welche durch die Blätter aus?
- 10) Welche Mängel hat die chemischer Seits aufgestellte Nahrungstabelle der Futterstoffe in ihrer praktischen Anwendung gezeigt, und was läßt sich zu deren Beseitigung thun?

b. Für Technil.

- 1) Welche Aufbewahrungsmethoden haben sich bei Getreide, Hopfen und Eiern als sicher und praktisch bewährt?
- 2) Hat die mechanische Verarbeitung des Hanfes eine Verbesserung erfahren, und wie verhält sich das hierdurch gewonnene Produkt zu dem gewöhnlichen Reibhanf?
- 3) Welche Mittel können beim Bau des Tabaks und der nachfolgenden Behandlung, einschließlich der Fermentation, angewendet wer-

den, um sowohl seine chemische als physikalische Beschaffenheit zu verbessern?

- 4) Welche Methoden haben sich in dem praktischen Brennereibetrieb mit Rüben, Kartoffeln, Topinambur und Zuckermohrhirse zur Erzielung der größten Ausbeute von Weingeist als die besten bewährt, und wie verhalten sich diese Pflanzen zu einander in Beziehung auf diese Ausbeute und auf den Futterwerth ihrer Rückstände?
- 5) Welche Entfuselungsmethode ist für den landwirthschaftlichen Brennereibetrieb die beste?
- 6) Welchen Einfluß hat die Verwendung der Melasse in der Bierbrauerei auf die Qualität des Biers, und in wie weit kann dieselbe vom chemischen Standpunkte aus als Ersatzmittel des Malzes gerechtfertigt werden?
- 7) Welche Resultate lassen sich von der Anwendung des Windes als bewegende Kraft für andere landwirthschaftliche Maschinen, als Mühlen, erwarten?
- 8) Auf welche Weise läßt sich der Fettgehalt der Milch behufs Butterbereitung am raschesten und vollkommensten ausscheiden?

V. Forstsection.

- 1) Worin bestehen die neueren Erfahrungen aus dem Gebiet des Waldbauwes und des forstwirthschaftlichen Betriebs? Welche Mittheilungen von Versuchen und Erfahrungen über Holzanbau, Behandlung, Benützung und Ertrag der Wälder, über Witterungsverhältnisse und Waldbeschädigungen, über den Ertrag der Leseholznutzung sind zu machen?
- 2) Nach welchen Grundsätzen sind die Durchforstungen in Rücksicht auf Holzart und Alter der Bestände auszuführen und welche Erfahrungen liegen rücksichtlich der Erfolge vor?
- 3) In welchen Fällen ist Bodenschuhholz (Unterstand) vortheilhaft, wie ist bezüglich der Erzeugung desselben zu verfahren und wie verhalten sich in dieser Hinsicht die verschiedenen Holzarten zu einander?
- 4) Liegen überhaupt Fälle vor, in welchen die Entfernung einer starken Moosbedecke zum Zwecke des Gedeihens natürlicher oder künstlicher Verjüngungen räthlich ist und auf welche Moosarten beschränken sich dieselben?
- 5) In welchem Wege ist die bei der XX. Versammlung der Land- und Forstwirthe beantragte Einführung eines Einheitsmaaßes für literarische Veröffentlichungen und Mittheilungen in den Vereinsversammlungen zu erreichen und welches Einheitsmaaß ist zu wählen?

- 6) In welchen Fällen und zu welchen Zwecken sind Waldbrecher über-
zuhalten, welche Holzarten, welche Umtriebszeiten und welche Ent-
fernungen sind zu wählen?
- 7) Unter welchen Verhältnissen und für welche Zwecke verdient der
Mittelwaldbetrieb den Vorzug vor dem Hochwaldbetrieb und nach
welchen Grundsätzen ist der Betrieb insbesondere bezüglich des Ober-
holzes zu führen?
- 8) Welche Erfahrungen und Ansichten haben sich über die mehrfach
anempfohlene Bewirthschaftung der Hochwälder in möglichst kurzer
Umtriebszeit und mit theilweiser Ueberhaltung des ältesten Holzes
durch einen zweiten Umtrieb herausgestellt?
- 9) Hat der von Oberforstmeister von Seebach vorgeschlagene und ein-
geführte s. g. mobificirte Buchenhochwaldbetrieb auch anderwärts
stattgefunden, und welche Erfahrungen liegen darüber vor?
- 10) In welchem Verhältnisse steht die Abnahme des Holztrags einer
gegebenen Bodensfläche mit der Größe der Laubabgabe?
- 11) Wo ist der Hackwaldbetrieb eingeführt? Welche Holzarten taugen
am besten für denselben oder sind zu seinem Gedeihen nothwendig?
- 12) In welchen Gegenden finden in den Hochwäldungen in Verbindung
mit deren Verjüngung landwirthschaftliche Zwischennutzungen statt?
wie werden sie betrieben? welches sind ihre Erfolge und Erträge?
- 13) Welche Werkzeuge haben sich beim Baum- und Stockroden am be-
sten bewährt, wie werden sie angewendet und wo sind sie im Gro-
ßen in Gebrauch?
- 14) Wie weit hat sich der im Nov. 1858 stattgehabte Eis- und Duft-
bruch verbreitet? Welchen Schaden hat er in den Wäldungen ver-
ursacht und was ist geschehen, ihn zu vermindern?

Witterungscharakter im October 1858.

Der Gang der Temperatur war in diesem Monate im Ganzen
regelmäßig und normal, nur daß gegen den 10. so wie gegen Ende des
Monats etwas merklichere Depressionen eintraten. Der Durchschnitt
der ersten acht Tage ist 9°44 und das Tagesmittel schwankt nur zwi-
schen 7°4 und 10°7, während am 5. Nachmittags 2 Uhr das Maximum
des Monats 15°0 fällt und das höchste Tagesmittel 10°67 auf densel-
ben Tag. Die hierauf eintretende Depression am 9. und 10. bringt
das Tagesmittel auf bezw. 4°57 und 4°47 herab. Die Vormittagstem-
peratur um 6 Uhr ist 1°3 und 0°3, während sie noch Tags zuvor
(am 8. 6 Uhr früh) 11°4 betrug.

In den folgenden achtzehn Tagen vom 11. bis 28. ist der Verlauf wieder ruhig wie vorher, in dem das Tagesmittel zwischen $6^{\circ}0$ und $9^{\circ}6$ schwankt und der Durchschnitt für diesen Zeitraum $7^{\circ}62$ beträgt. Die zweite stärkere Depression fällt auf die drei letzten Monattage, in denen das Tagesmittel auf $2^{\circ}80$, $0^{\circ}47$ und $-1^{\circ}20$ (das tiefste des Monats) herabsinkt. Diese Tage, fast 7 Grad kälter als der vorhergehende achtzehntägige Zeitraum, bringen den ersten Frost als zeitigen Vorschmack des nächsten Winters. Früh 6 Uhr steht das Thermometer am 30. auf Null und am 31. auf $-4^{\circ}2$, dem Minimum des Monats.

Die mittlere Temperatur des ganzen Monats betrug $7^{\circ}17$, verbessert $7^{\circ}16$, die für die Beobachtungsstunden 6, 2, 10 bezw. $5^{\circ}36$, $10^{\circ}08$, $6^{\circ}07$, woraus hervorgeht, daß der October kaum bemerkenswerth (etwa $0^{\circ}5$) gegen die Norm zurückgeblieben ist. Auch ist die aus beiden Monatshälften abgeleitete Temperatursenkung $-4^{\circ}8$ von der für diesen Herbstmonat geltenden $-4^{\circ}4$ kaum verschieden.

Anderwärts fiel das Maximum der Temperatur sehr ungleichzeitig, was in der geringen Präponderanz der partiellen Erhöhungen der Wärme während längeren wenig schwankenden Verlaufs seinen Grund findet. Wie in Göttingen fiel auch in Hildesheim ($14^{\circ}0$) und Lüneburg ($14^{\circ}6$) das Maximum auf den 5., in Hannover (17.2) schon auf den 1., in Otterndorf ($14^{\circ}1$) und Emden ($15^{\circ}0$) auf den 3., in Vingen ($14^{\circ}2$) auf den 4. und in Celle ($15^{\circ}3$) und Clausthal ($12^{\circ}4$) erst auf den 17. Bei der stark ausgesprochenen Depression zu Ende des Monats dagegen wird man das Eintreffen des tiefsten Thermometerstandes in völliger Gleichzeitigkeit erwarten dürfen, wie er denn an allen Beobachtungspunkten ohne Ausnahme auf den 31. Morgens 6 Uhr eingetroffen ist. Der Betrag variiert zwischen 0° (Otterndorf) und $-4^{\circ}8$ (Clausthal). Die mittlere Temperatur des Monats war in Hannover $8^{\circ}18$, in Clausthal $5^{\circ}58$, an den übrigen Plätzen wechselt sie nur zwischen $7^{\circ}06$ (Hildesheim) und $7^{\circ}71$ (Emden).

Nicht ohne Interesse ist die nahe Uebereinstimmung der Mitteltemperatur des Octobers mit der mittleren Temperatur des Herbstes so wie des ganzen Jahres. Für Göttingen dürfen die normalen Durchschnittstemperaturen für den October, den Herbst und das Jahr bezw. $7^{\circ}64$, $7^{\circ}72$ und $7^{\circ}15$ angenommen werden. Bringt man nun mit diesen Aiffern den Durchschnitt $7^{\circ}29$ aus den mittleren Temperaturen des Octobers 1858 für alle neun hannoversche Beobachtungspunkte: Göttingen, Clausthal, Hildesheim, Hannover, Celle, Lüneburg, Otterndorf, Vingen und Emden, so wie die kleine Abweichung dieses Monats von der Norm für Göttingen $-0^{\circ}48$ in Verbindung, so ergibt sich die generelle Mitteltemperatur des Jahres für das Areal des Königreichs

= 7°30. Die analoge Rechnung mittelst des Septembers 1858, dessen Abweichung hier in Göttingen von der Norm $+ 0^{\circ}15$ und dessen Durchschnitt für die 9 Stationen 12°18 war, ergibt für jenes generelle Jahresmittel 7°06, woraus erhellt, daß wir dieses Mittel für das Jahr und für den Umfang unseres Landes (mit der geringen Unsicherheit von $\pm \frac{1}{2}$ Grad) auf 7°18 setzen dürfen, welche Ziffer bis auf das Zehntel eines Grades mit der normalen jährlichen Mitteltemperatur für Göttingen übereinstimmt. Das generelle Temperaturmittel für die drei Herbstmonate September, October und November, bezogen auf das ganze Land, würde hiernach zu 7°75 angenommen werden dürfen.

Die Bewegungen des Barometers waren im October merklicher als im September. Vom 1. bis 6. hielt sich der Luftdruck bei uns zwischen 330 und 332 Linien. Am 8. sinkt die Quecksilbersäule im täglichen Mittel auf das Minimum des Monats 327.89 und erhebt sich, nach einer unbedeutenderen Zwischenoscillation am 14. auf ein Maximum von 335.44, welches freilich gegen das auf den 31. fallende Maximum des Monats um über 3 Lin. zurückbleibt. Das tägliche Mittel geht hierauf bis zum 20. auf 329.27 herab, steigt bis zum 26. auf 334.65, fällt alsdann in den nächsten drei Tagen wieder um $3\frac{1}{2}$ Linien, und steigt zuletzt zwischen dem 29. und 31. rasch von 331.20 bis 338.05 d. i. über einen halben Zoll. Der letzte Stand bildet zugleich das Maximum des Monats unter den täglichen Mitteln. Die Extreme unter den einzelnen Aufzeichnungen waren 326.63 am 8. früh 6 Uhr und 338.26 am 30. Abends 10 Uhr. Die ganze Schwankung betrug daher beinahe einen Zoll. Das monatliche Mittel war 332.224 Linien, etwa $\frac{1}{2}$ Lin. niedriger als im September. Der Durchschnitt der zweiten Monatshälfte ist nur $\frac{1}{4}$ Linie höher als der der ersten.

An den übrigen Beobachtungsplätzen fallen die Extreme fast wie hier, das Minimum auf den 7. Abends oder den 8. früh, das Maximum auf den 30. Abends oder den 31. früh. Die ganze Schwankung beträgt in Clausthal etwas weniger als in Göttingen, an den übrigen Plätzen meist über 1 Zoll, in Riegen sogar $14\frac{1}{2}$ Linien.

Die Winde waren im October Anfangs mehr äquatorial, gegen das Ende mehr polar, aber durchweg gelinde; nur am 7. und 8. war der Südwest, am 29. und 30. der Nord und Nordost etwas lebhafter. Die mittlere Richtung stellt sich bei uns auf S(17°38')W oder SzW $\frac{1}{2}$ W die Ventilation auf 0.817, ungefähr wie im Juni oder August. An den übrigen Orten steht die mittlere Windrichtung fast durchweg zwischen Süd und West, am westlichsten in Lüneburg, nur in Riegen weicht sie $11\frac{1}{2}$ Grad von Süd nach Osten ab.

An Niederschlägen war der October bei uns ärmer als an den

nördlicher gelegenen Plätzen. Sie ergaben hierorts nur die Höhe von 12.07 Linien, während Hilbesheim, Hannover und Lüneburg über 18, die Nordküste (Otterndorf und Emden) über 21, Vingen, über 23 Linien und die Bergstation Clausthal über 3 Zoll empfingen. Die ersten Schneeflocken brachte der kalte Nordwind des 29. Herbstnebel traten in der zweiten Monatshälfte öfter ein, so am Morgen des 17., 18., 19. und 27. Gewitter, die im Herbst schon zu den Seltenheiten gehören, sind bloß in Gelle eines, in Emden zwei beobachtet.

Der Dampfdruck des in der Atmosphäre aufgelösten Wasserdampfes betrug bei uns 3.18 Linien, der Feuchtigkeitsgrad 81.5 Procent. Der letztere variierte an den anderen Orten zwischen 82 (Hannover) und 86 (Clausthal und Emden).

Hinsichtlich der Bewölkung war der October eben so ungleich wie der September. Bei uns wie in Lüneburg zählte man 7 helle Tage, in Hannover und Gelle 6, dagegen in Hilbesheim nur 2, in Clausthal und Vingen 1, an der Nordküste gar keinen. Die trüben Tage, deren hier 10 waren, wechseln an Zahl zwischen 4 (Hilbesheim) und 12 (Lüneburg). Der durchschnittliche Bewölkungsgrad betrug bei uns 5.7. Die Abende des ersten Octoberdrittels waren, wie die meisten im September klar und sternhell und gewährten den prachtvollen Anblick des großen Donati'schen Cometen, dessen Schweif bis zum 10. October (zehn Tage nach seinem Durchgang durch die Sonnennähe) sich zur Länge von 46 Graden ausdehnte.

Der October zeigte im Ganzen einen ziemlich normalen herbstmäßigen Verlauf.

Witterungscharakter im November 1858.

Der letzte der drei Herbstmonate des Jahres 1858 zeigte neben den beiden andern von der Norm kaum merklich abweichenden einen völlig abnormen Verlauf. Namentlich in dem fühlbarsten der meteorologischen Elemente, in der Temperatur bot er eine so bedeutende Depression dar, daß er, den Spätjahrs-Charakter ganz verläugnend, die Rolle des kältesten Wintermonats in der Weise übernahm, daß der Temperaturschwerpunkt des Winters von 1858 auf 1859 statt in den Januar schon in den November fiel, wie nachstehende für unsere Gegend geltenden Mitteltemperaturen vor Augen stellen:

1858 November	— 1°20
December	+ 1.33
1859 Januar	+ 1.17
Februar	+ 2.66

Ein dreiwöchentlicher fast ununterbrochener Frost war die Fortsetzung des in den letzten Octobertagen eingetretenen scharfen Temperaturabfalls, und erst in der letzten Woche des Monats erhebt sich das Thermometer auf Stände über dem Gefrierpunkt, welche den normalen Novemberdurchschnitt kaum und nur wenige Male überragen. Dabei sind die Schwankungen nicht unbeträchtlich, indem sich die Temperatur vom letzten October zum 1. November im Tagesmittel von $-1^{\circ}20$ auf $+1^{\circ}97$ erhebt, um bei habituellen Nachfrösten bis zum 4. auf $-3^{\circ}00$ zu sinken, bis zum 6. auf $+0^{\circ}37$ zu steigen, hierauf wiederum bis zum 9. auf $-4^{\circ}90$ zu sinken und sich erst am 11. und 12. ganz vorübergehend bis zu $0^{\circ}93$ und $1^{\circ}17$ über den Nullpunkt zu erheben. Die Depressionen in der Morgentemperatur reichen am 4. bis $-5^{\circ}9$, am 8., 9. und 10. auf $-6^{\circ}8$, $-9^{\circ}1$ und $-8^{\circ}7$. Dagegen unterbrechen kurz einfallende südliche Luftströme die Nachfröste in den Nächten vom 6. zum 7. und vom 11. zum 12. Zwischen dem 13. und 20. sind bei andauerndem Frost die Schwankungen geringer, der Durchschnitt dieser acht Tage beträgt $-2^{\circ}10$ und die Depressionen früh 6 Uhr mehrmals zwischen 5 und 6 Grad unter Null. Mit dem 21. beginnt die letzte und bedeutendste, miewohl rasche Depression, welche am 22. ein Tagesmittel von $-8^{\circ}33$, das tiefste des Monats, und in der Frühstunde des 22. und 23. das Minimum des Monats, beidesmal von $-10^{\circ}2$ herbeiführt. Erst von hierab steigt die Temperatur rasch und gleichförmig bis zum 26. auf das Tagesmittel $+3^{\circ}20$. Unter geringen Schwankungen halten sich die letzten fünf Tage des Monats in der Nähe eines Durchschnitts von $+3^{\circ}67$, kaum $\frac{1}{2}$ Grad über der normalen Mitteltemperatur des November. Der wärmste Tag war der 29. mit $+5^{\circ}0$, die höchste Temperatur fiel auf den 30. Nachmittags 2 Uhr mit $+6^{\circ}3$. Die mittlere Temperatur dieses winterlichen Herbstmonats war $-1^{\circ}56$, verbessert, wie bereits oben angeführt, $-1^{\circ}20$, die für die Stunden 6, 2, 10 bezw. $-2^{\circ}55$, $+0^{\circ}52$, $-1^{\circ}43$. Nehmen wir für den November das normale Mittel zu $+3^{\circ}4$ an, so ergibt sich, daß der diesmalige November um $4\frac{1}{2}$ Grad zu kalt war.

Bei dem hier detaillirten anomalen Verlauf der Temperatur kann es nicht befremden, wenn wir aus den für die beiden Monatshälften resultirenden Durchschnittstemperaturen von $-1^{\circ}37$ und $-1^{\circ}02$ statt der normalen Senkung von $3\frac{1}{4}$ Grad eine Hebung von $\frac{1}{2}$ Grad hervor-
gehen sehen. Die höchste Temperatur traf an andern Orten zum Theil

schon auf den 29. zum Theil auf den 27. in Emden auf den 2. und war mitunter merklich höher als bei uns, in Celle und Lingen über 70° , in Emden aber $80^{\circ}2$. Die tiefste Temperatur fiel anderwärts theils auf den 17. oder 18. theils auf den 22. oder 23. und reichte nicht ganz so tief, wie hier: in Celle auf $-10^{\circ}0$, in Hilbesheim, Hannover, Lingen und Clausthal zwischen -8° und -9° , an der Nordküste (Otterndorf und Emden) auf $-5\frac{1}{2}$ Grad.

Diese Ungleichförmigkeit spricht sich in gleichem Sinne durch die an verschiedenen Plätzen erhaltene mittlere Temperatur des Monats aus, indem der Kälteercess stärker im Südosten, milder im Nordwesten hervortritt. In Hilbesheim, Hannover, Celle und Lüneburg erreicht das Mittel nicht ganz -1° , in Lingen ist es $+0^{\circ}5$, in Otterndorf $+0^{\circ}79$, in Emden $+1^{\circ}18$. Nur die Bergstation Clausthal bietet eine tiefere Ziffer, als Göttingen, nämlich $-1^{\circ}97$, und aus den Mittheilungen des Berliner meteorologischen Instituts wissen wir, daß in unserer südöstlichen Nachbarschaft, in Heiligenstadt, Mühlhausen und Erfurt, noch tiefere Mittel zum Theil auf noch größere Excesse deuten.

Das Barometer zeigte im November mehrere große Schwankungen, die neben den außergewöhnlichen Temperaturverhältnissen weniger unerwartet sind als neben so wenig auffallenden Luftströmungen wie in diesem Monate vorkamen. Das höchste Tagesmittel 337.24 Linien am 1. ist nur ein scheinbares Maximum, insofern der hohe Stand am 31. October, dem höchsten in den 3 letzten Monaten von 1858, von welchem ab das langsame Fallen in den Anfang des November trifft, für den folgenden Tag noch eine Höhe hinterläßt, die im Tagesmittel von keiner der übrigen Bewegungen im Monate überschritten wird. Das erwähnte Sinken führt bis zum 6. auf 331.56. Hierauf erfolgt Steigen bis zum 9. auf 336.54, wohin Abends 10 Uhr der höchste Barometerstand des Barometers 337.92 Lin. fällt; dann wieder Sinken, erst langsam bis zum 12., rascher bis zum 14. auf 327.29 und, nach kleiner Schwankung aufwärts, am 17. bis nahe zu gleicher Tiefe; hierauf Steigen zum 22. auf 334.54 und Fallen bis zum 28. auf das tiefste Tagesmittel 324.10, so wie den tiefsten Stand des Monats 323.26 den 28. früh 6 Uhr. Von hier ab hebt sich die Quecksilbersäule bis in den ersten Tagen des December auf nahe dieselbe Höhe, die sie am 21. und 22. erreicht hatte. Die Extreme umfassen eine Schwankung von über 14 Linien, während diese Größe für den October kaum 12, für den September kaum 8 betrug. Der Durchschnitt für die ersten 12 Tage des Monats stellt sich über einen halben Zoll höher als für die übrigen 18 Tage. Der mittlere Barometerstand betrug 331.57 Linien, etwa $\frac{1}{4}$

Linien tiefer als im October, 14 Linien tiefer als im September, unmerklich verschieden von dem Mittel des August.

An anderen Punkten des Königreichs fiel das Maximum des Barometerstandes nicht auf den 9., sondern schon auf den 1., theils Morgens 6 Uhr, theils Abends 10 Uhr, das Minimum dagegen, wie hier, auf den 28. meist Morgens 6 Uhr.

Der Wind war im Ganzen südlich und östlich und sehr schwach, und nur kurze Einfälle von Nord und Nordwest waren etwas lebhafter. Daneben aber zeigte der Wolkenzug häufig Polarströme in den oberen Regionen der Atmosphäre an, welchen die starke Abkühlung dieses Monats beigemessen werden muß. Die mittlere Windrichtung stellte sich bei uns auf S(23°51')O und südöstlich fällt diese Richtung gleichfalls in Clausthal, Hannover, Lingen und Emden aus, während sie in Hilbesheim, Lüneburg und Otterndorf wenige Grade von Süd nach West abweicht. Die Prävalente stellt sich hierorts auf 0.150 und die Ventilation auf 0.667.

Die nicht eben seltenen Niederschläge (meist Schnee) waren sehr wasserarm. Hier wie in Hannover betrug die Höhe des in Form von Regen und Schnee niedergefallenen Wassers kaum 4½ Linien, in Hannover und Lüneburg etwas über 7, in Otterndorf und Lingen nahe 9, in Emden 10.7 und in Clausthal 15.6 Linien. Die Feuchtigkeit ergab allerorts zwischen 85 und 90 Procent. Die Zahl der Tage mit Niederschlag betrug bei uns 13, worunter 10mal Schnee. Erstere Zahl stellt sich anderwärts zwischen 13 (Lingen) und 7 (Hannover und Otterndorf). Dagegen waren die Schneetage merklich geringer an Zahl als hier, 6 in Clausthal, 5 in Hilbesheim und Hannover, 3 in Celle und Lüneburg, 2 in Lingen und Emden, 1 in Otterndorf. Die Ungleichförmigkeit dieser Hydrometeore wiederholt sich in dem Grade der Bewölkung. Während wir 3 helle, 12 wolftige und 15 trübe Tage zählten, variierte anderwärts die Zahl der sonnigen Tage zwischen 0 (Otterndorf, Lingen) und 7 (Lüneburg). Das durchschnittliche Maß der Bewölkung war für Göttingen 6.9.

Der November im Ganzen zeichnete sich durch excessive, aber localisirte Kälte aus.

Witterungscharakter im December 1858.

Es ist bereits erwähnt worden, daß der abgelaufene November während des Winters in unseren Gegenden die Rolle des kältesten Monats übernommen hat, welche ordnungsmäßig dem Januar anheim fällt.

Man darf sich hinzudenken, daß der December für den November, der Januar für den December fungirt habe.

Die wärmere Schlußperiode der letzten fünf Tage des November setzt sich bis zum 3. December fort, so daß der Durchschnitt der Temperatur für die acht Tage vom 26. November bis zum 3. December $3^{\circ}66$ beträgt. Während der hierauf folgenden 16 Tage hält sich die Temperatur mit ganz unerheblichen Schwankungen in der Nähe des Nullpunktes und diese Periode, mit dem Durchschnitte von $-0^{\circ}11$, enthält das auf den 18. fallende tiefste Tagesmittel von $-1^{\circ}67$ und das Minimum des Monats von $-3^{\circ}4$ am 18. früh 6 Uhr. Mit dem 20. beginnt eine entschiedenere und unruhige Schwankung erst aufwärts, welche am 24. das Tagesmittel auf das Maximum von $+6^{\circ}00$, die Nachmittags-temperatur auf die höchste Temperatur des Monats $+6^{\circ}9$ bringt, bis zum 29. aber von neuem den Gefrierpunkt herbeiführt. In den beiden letzten Monatstagen erhebt sich die Temperatur wiederum kaum um einen Grad, um mit Beginn des neuen Jahres beträchtlichere Bewegungen zu vollbringen. Der achttägige Durchschnitt vom 20. bis zum 27. beträgt $+3^{\circ}82$, der der letzten vier Monatstage $+0^{\circ}65$. Abgerechnet also die drei ersten Tage nebst den gegen Ende des December fallenden acht Tagen vom 20. bis 27. hält sich der größere Theil des Monats von 20 Tagen in seiner Temperatur nahe am Gefrierpunkt, während jene anderen 11 Tage eine durchschnittliche Temperatur von nahe $3\frac{1}{2}$ Grad darbieten. Die mittlere Temperatur des Monats beträgt $+1^{\circ}37$, verbessert $+1^{\circ}33$, die für die Stunden 6, 2, 10 bezw. $+1^{\circ}01$, $+2^{\circ}02$ und $+1^{\circ}09$. Biewohl die ersten zwei Drittel des Monats eine Wärmesenkung zeigen, so verursacht doch die in die zweite Hälfte fallende achttägige wärmere Periode eine durchschnittliche Temperaturhebung von $2^{\circ}1$ statt der für den December normalen Senkung von $2^{\circ}0$.

Die Temperaturextreme fallen anderwärts meistens ähnlich wie in Göttingen: das Maximum auf den 24., nur in Emden auf den 23. und in Bingen auf den 2. im Betrag zwischen 6 und 7 Grad, mit Ausnahme Claussthal, wo es nur $4^{\circ}1$ ist; das Minimum auf den 18., nur in Emden und Bingen auf den 17., in Claussthal auf den 16. im Betrage zwischen $-2^{\circ}2$ (Bingen) und $-6^{\circ}1$ (Hilbesheim). Der monatliche Durchschnitt ist am tiefsten in Claussthal ($-0^{\circ}45$), am höchsten in Bingen ($+2^{\circ}48$), an den übrigen Plätzen, wie hier, zwischen 1 und 2 Grad über Null.

Das Barometer steigt in den ersten vier Tagen, die vom 28. November begonnene Bewegung fortsetzend, es steht im Tagesmittel am

4. auf 334.44 Linien, $7\frac{1}{2}$ Lin. höher als zur eben genannten Zeit des November = Minimums. Von hier ab, in engem Zusammenhang mit der hinsichtlich der Temperatur so eintönigen Periode von über 2 Wochen, schwankt der Luftdruck, sich andauernd hoch haltend, nur unbedeutend bis zum 17., so daß zwei partiale Minima am 5. und 13. und zwei Maxima am 9. und 16., das letztere zugleich das höchste Tagesmittel des Monats 335.86 Linien, nur einen Spielraum von $4\frac{1}{2}$ Lin. umfassen. In den folgenden zehn Tagen fällt die Bewegung unruhig und stark sinkend aus. Das Tagesmittel kommt am 27. auf 323.44, sein Minimum herab, von wo es sich rasch steigend bis zum Schluß des Monats auf 335.36 erhebt, um am 2. Januar auf die Höhe von 337.60 zu gelangen. Die extremen Stände des Barometers fallen der höchste 337.28 auf den 16. Abends 10 Uhr, der tiefste 323.36 auf den 27. Nachmittags 2 Uhr, und liegen, wie fast durchgängig vom November bis zum April, nahe 14 Linien auseinander. Der mittlere Stand für den December war 332.14 Linien, eine halbe Linie höher als im November.

Anderwärts trafen die Extreme gleichfalls auf den 16. und 27., nur daß das Maximum in Hildesheim auf den 17., in Lingen auf den 10., das Minimum in Lingen und Emden auf den 26. fiel.

Die Luftströme zeigen im December sowohl hinsichtlich der Richtung wie hinsichtlich der Lebhaftigkeit große Unbeständigkeit. Die mittlere Richtung, bei uns $S(34^{\circ}45')W$, war in Clausthal, Hildesheim und Hannover gleichfalls südwestlich, an den übrigen Stationen aber theils südlich (Emden), theils südöstlich (Lüneburg und Lingen), theils nordwestlich (Otterndorf). Die Prävalente ergibt sich für unsere Gegend 0.283, die Ventilation 0.817.

Trotz der fast durchgängigen Trübung des Himmels waren doch die Niederschläge bei uns nur von geringer Ergiebigkeit, im Ganzen indess bedeutender als im kalten November. Die Höhe des niedergefallenen Wassers betrug hier 8.09 Linien. Anderwärts war jedoch der Betrag ungleich höher: in Otterndorf 10.5, in Hildesheim 12.4, in Emden und Lüneburg 14.8, in Hannover 16.9, in Lingen 18.4 und in Clausthal sogar 47.9 — nahe 4 Zoll, das Sechsfache unserer Gegend. Diese Wassermengen sind vorzugsweise als Regen und nur zum geringeren Theil als Schnee niedergeschlagen. In Hannover, Otterndorf und Lingen fiel gar kein Schnee, in Emden nur einmal, in Lüneburg und Göttingen 2 mal, in Hildesheim 3 mal, in Celle und Clausthal 4 mal. Ebenso ungleichmäßig und regellos war die Zahl der Tage, an welchen Niederschläge stattfanden: in Hannover 6, Otterndorf 8, Emden 9, Celle und Göttingen 13, Lüneburg und Clausthal 14, Hildesheim und Lin-

gen 16. Der Sättigungsgrad war fast durchweg hoch, zwischen 87 und 92 Procent. Auch war bei uns der Druck des atmosphärischen Wasserdampfes $\frac{1}{4}$ Linie höher als im November. Die Bewölkung zeigte in hydrometeorischer Hinsicht die durchgehendste Uebereinstimmung. Helle Tage waren eine Seltenheit. In Hannover zählte man 3, in Ottern-dorf und Ringen gar keinen. Hier in Göttingen fanden 2 helle, 2 wol-fige und 27 trübe Tage statt. Der hohe Bewölkungsgrad 8.7 ist seit zwei Jahren nur vom Januar 1857 erreicht worden. In der ebenmä-ßig feuchtkalten 16tägigen Periode vom 4. bis zum 19. war bei häuß-igem Wechsel nördlicher und südlicher Winde und nur einmaligem unbe-deutenden Regen (am 11.) der Himmel fast ununterbrochen bedeckt.

An mehreren Orten sind Nordlichter am 4. und am 11. Abends wahrgenommen worden.

Der December war im Ganzen trübfeucht.

Witterungscharakter im Januar 1859.

Der eigentliche Wintermonat, der Januar, der an Kälte von dem vorausgegangenen November um mehr als 2 Grad übertroffen worden ist, hatte nur, und nicht einmal ohne Unterbrechung, in der ersten Hälfte Frost. Die zweite Hälfte war gelinde und naß.

Die Temperatur macht vom 1. bis zum 17. drei bedeutendere Schwankungen auf und nieder. Das tägliche Mittel erhebt sich bis auf $+4^{\circ}17$ (am 12.) und sinkt zur größten Tiefe im Monat — $7^{\circ}60$ (am 9.). Nur fünf Tage haben eine Mitteltemperatur über Null, die übrigen zwölf stehen unter Null. Vom 18. bis zum 31. treten mehrere merkliche, aber minder schroffe Bewegungen ein, die am 19. auf $+4^{\circ}73$, am 23. auf $+1^{\circ}20$, am 25. auf $+4^{\circ}00$, und nach mehrtägigem sehr ruhigem Verlauf am 30. im Tagesmittel auf $+8^{\circ}13$ führen, letzteres ist das höchste des Monats. Der schroffste Wechsel tritt zwischen dem 9. und 12. ein, wo nach den angeführten Zahlen die täglichen Durch-schnitte eine Erhebung von $11\frac{1}{4}$ Graden erfahren, und die Temperatur innerhalb 3 Tagen sich zwischen — $9^{\circ}2$ und $+4^{\circ}6$ bewegt. Der Durchschnitt der ersten 17 Tage ist — $0^{\circ}78$, der der übrigen 14 da-gegen $+3^{\circ}74$. Die Hebung, welche begreiflich im Januar nur einen sehr unbedeutenden normalen Werth haben kann, nämlich $+0^{\circ}06$, fällt demnach sehr stark aus und größer als die normale im April. Sie er-gibt sich durch Ableitung aus den Monatshälften zu 8 Grad. Die ex-tremen Temperaturen sind — $9^{\circ}2$ am 9. Abends 10 Uhr und $+8^{\circ}7$ am 30. Nachmittags 2 Uhr. Die mittlere Temperatur des Monats

ist $+ 1^{\circ}26$ oder corrigirt $+ 1^{\circ}17$, die für die drei Tagesstunden 6, 2, 10 bezw. $+ 0.60$, $+ 2^{\circ}15$ und $+ 1^{\circ}03$. War der December schon $\frac{1}{2}$ Grad wärmer als seine Norm, so zeigt sich der Januar um $1\frac{1}{2}$ Grad zu warm, was vorzugsweise der Milde der zweiten Monatshälfte beizumessen ist.

An anderen Plätzen fallen die Extreme zum Theil anders als hier, das Maximum in Otterndorf, Emden und Vingen auf den 25., an den übrigen Plätzen wie hier auf den 30. im Betrage zwischen $5^{\circ}4$ (Clausenthal) und $8^{\circ}7$ (Göttingen), das Minimum dagegen durchgängig auf den 9., nur so daß in Emden der 17. eine mit ihm gleichtiefe Temperatur $- 3^{\circ}2$ darbietet. Mit Ausnahme des eben genannten Platzes ist die extreme Temperatur des 9. zwischen $- 5^{\circ}4$ (Otterndorf) und $- 9^{\circ}2$ (Göttingen) wechselnd. Die mittlere Temperatur, allein in Clausenthal unter Null ($- 0^{\circ}85$), ist an den übrigen Stationen höher als hier, und liegt zwischen $+ 1^{\circ}83$ (Hilbesheim) und $+ 2^{\circ}38$ (Vingen).

Der bedeutenden Temperatur-Hebung dieses Monats geht eine entsprechende Senkung des Barometers parallel. Die Schwankungen des Luftdruckes bleiben trotz des ungewöhnlich hohen Standes am 9. doch nur zwischen Grenzen, welche kaum so weit auseinanderliegen, wie im November. Das Barometer steigt, nach einigen mäßigen Bewegungen am 9. im Tagesmittel auf 340.86 Linien, dem Maximum des Monats, und sinkt, nach zwei größeren Schwankungen, welche am 12. auf 334.10, am 15. auf 336.18, am 18. auf 332.50 führen, am 24. auf das Minimum des Monats von 328.80, von wo ab es bis zu Ende des Monats einen sehr ruhigen Verlauf annimmt.

Die Extreme, der höchste Stand 340.97 Lin. und der tiefste 326.86 treffen gleichfalls jenes auf den 9. Abends 10 Uhr, dieses auf den 24. Morgens 6 Uhr. Der Durchschnitt der ersten Monatshälfte ist $4\frac{1}{2}$ Linien höher als der der zweiten, so daß sich die durchschnittliche Senkung für den ganzen Monat auf fast $8\frac{1}{2}$ Linien stellt. Am bemerkenswerthesten aber ist der durchgängig hohe Barometerstand dieses Monats, fast das einzige winterliche Vorrecht, dessen sich der Januar dem kalten November gegenüber nicht hat begeben wollen. Die bedeutende Senkung in der zweiten Monatshälfte drückt indessen den Durchschnitt unter die hohen Stände der vorjährigen Wintermonate herab, welche einen ungewöhnlich hohen mittleren monatlichen Werth für den Luftdruck gezeigt haben. Der mittlere Stand des Monats war 334.39 Linien, der höchste seit Januar 1858.

Die Extreme fallen anderwärts ganz übereinstimmend wie hier auf den 9. und 24. mit der einzigen Ausnahme Otterndorfs, wo das Maximum auf den 8. Abends 10 Uhr und das Minimum auf den 30. fällt.

Die Luftströme waren im Januar vorwiegend südwestlich, mit kurzen Unterbrechungen am 3. und 4., 7. und 8., 12. und 13. durch zum Theil lebhafte Nord- und Nordwestwinde. Stürmische Tage fielen gegen das Ende des Monats, und in den Nächten, die auf den 12., den 25. und den 29. folgten, wehten meist nur wenige Stunden heftige Stürme.

Die mittlere Windrichtung war bei uns fast genau SW, nämlich S(46° 9') W, die Prävalente 0.669 und die Ventilation 1.075. Mit Ausnahme Emdens war die mittlere Richtung an den andern Beobachtungspunkten gleichfalls Südwest, am südlichsten in Eingen: S(38° 4') W, am westlichsten in Lüneburg: S(70° 40') W. Für Emden hat sich diese Richtung N(66° 15') W herausgestellt.

Der Ertrag an meteorischem Niederschlag kam im Ganzen dem im vorigen Monate gleich, an manchen Orten höher, wie hierorts (11.56 Lin.), Otterndorf und Eingen, an manchen geringer, wie in Hildesheim, Hannover und Lüneburg, an andern, wie Clausthal und Emden fast eben so groß als im December. Schnee fiel nur in der ersten kälteren Monatshälfte. Nur gegen das Ende, besonders den 27. und 28. waren die Mengen des Regenwassers beträchtlich. Die Zahl der Tage mit Regen oder Schnee varirten zwischen 8 (Hannover und Emden) und 23 (Clausthal). Der Grad der Feuchtigkeit war bei uns 86.9 Procent, unmerklich höher als im vorhergehenden Monat, und ähnlich an andern Orten. Die hellen Tage waren weniger spärlich als im December, wir zählten deren 4, wolkige 7, trübe 20. An andern Orten schienen die trüben Tage ein geringeres Uebergewicht als in unserer Gegend darzubieten. Der Bewölkungsgrad betrug hier 7.4.

Der Januar darf im Ganzen als gelinde bezeichnet werden.

Witterungscharakter im Februar 1859.

Der letzte der drei Monate des verflossenen Winters hat durch seine gelinde Kälte die vom December und Februar begonnene Compensation des durch den November verübten Kälteercesses mehr als vollendet.

Wenn auch nach dem hervorragend warmen 30. Januar die Temperatur während der ersten Februarwoche einen merklichen Abfall in den Frost zeigt, vermöge dessen der 5., als kältester Tag, eine Temperatur von — 0° 43 erhält, so daß das Tagesmittel binnen 6 Tagen die bedeutende Schwankung von 8½ Grad erleidet, so hebt sich die Wärme doch die übrige Zeit des Februars hindurch durch mehrere merkliche Schwankungen entschieden über Null und stellt im Monatsmittel einen

noch größeren Exceß in Plus heraus, als in den beiden vorhergehenden Monaten. Die Nachfröste dauern noch bis zum 9., an welchem früh 6 Uhr die tiefste Temperatur — 2°7 statt findet. Von hier ab steigt die Wärme rasch bis zum 11., dessen Tagesmittel 5°80 und Nachmittags-temperatur 7°0 ist, sinkt hierauf bis zum 14. auf 1°30, wo des Morgens 6 Uhr das Thermometer auf + 0°6, Tags darauf auf + 0°8 fällt, steigt wieder bis zum 17., dem wärmsten Februartage, auf 7°37, wo Tags vorher um 2 Uhr Nachmittags das Maximum im Monate 7°7 eintrifft, sinkt abermals unter heftigem Nordwest und Nordwinden rasch bis auf + 0°43 am 19., an welchem Morgens und Abends der Gefrierpunkt erreicht wird, um dann in mehr allmäliger Erhebung bis zum 26. aufwärts auf 5°53 und bis zum 28. abwärts auf 2°37 zu schwanken. Die Extreme des Januar werden also von denen des Februars, so wenig wie von denen des Decembers, weder nach oben noch nach unten überschritten, und die ganze monatliche Schwankung der Temperatur ist im Februar, wie im December, wenigstens innerhalb der Tagesmittel nur halb so groß, als im Januar. Die beiden Monats-hälften ergeben durch ihre Durchschnitte 1°98 und 3°44 eine Temperaturhebung von 2°92, fast 1½ Grad stärker, als die zu erwartende. Das monatliche Mittel war 2°71, verbessert 2°66, die Durchschnitte für die drei täglichen Beobachtungsstunden 1°74, 4°04, 2°35. Der Februar zeigt also gegen die Norm einen Temperatur-Ueberschuß von 2°3, und da der December einen solchen von 0°8, der Januar von 1°8 herausgestellt haben, die drei Wintermonate sonach durchschnittlich um 1°6 zu warm gewesen, so ist die hauptsächlich durch den November verursachte Depression des vorausgegangenen Herbstquartals von 1½ Grad nunmehr vollständig compensirt.

Nicht an allen Orten traf, wie hier, die höchste Temperatur im Februar auf den 16. In Hannover, Celle, Lüneburg und Otterndorf war die Nachmittags-temperatur des 11. die höchste. Clausthal mit 4°8 abgerechnet, hält sich dieses Maximum zwischen 7 und 10 Grad. Auch die tiefste Temperatur fällt nicht allerwärts auf den 9. Es ist dies außer hier, nur in Celle und Lüneburg der Fall. In Clausthal, wie in Hilbesheim, Hannover, Otterndorf und Vingen ist es der 6., in Embden schon der 4., an den das Minimum (zwischen — 1°0 und — 4°6) eintrifft. Das Mittel des Monats ist außer in Clausthal (+ 0°47) an den übrigen Plätzen höher als in Göttingen, und liegt zwischen 2°90 (Lüneburg) und 3°96 (Vingen), woraus der relativ milde Charakter dieses Wintermonats noch deutlicher hervorgeht.

Der Gang des Barometers war im Februar in geringerem Maße schwankend, als in den beiden vorgehenden Wintermonaten und geringer

als im November. Die allgemeine Senkung während des Januars setzt sich bis in die ersten Tage des Februars in der Art fort, daß schon am 2. der tiefste Stand im täglichen Mittel 326.03 Linien, am 3. früh 6 Uhr das Minimum des Monats 323.46 eintritt. Die Schwankung des folgenden Tags führt das Tagesmittel auf 333.48 und nach einem Herabgehen auf 327.36 am 7. ist der Gang in den folgenden vierzehn Tagen langsam und ziemlich ruhig steigend, so daß am 21. das Tagesmittel seinen höchsten Stand 336.60 erreicht und Abends 10 Uhr das Maximum des Monats 336.97 stattfindet.

Unter dem Einfluß lebhafter Nordwestwinde hält sich die Quecksilbersäule auf der Höhe von nahe 28 Zoll bis zum 23., von wo nach einfallenden regnerischen Südwinden bis zum 27. ein Sinken auf 327.54 früh 6 Uhr und 328.23 im Mittel des Tages. Von hier ab beginnt eine aufwärtsgehende in den Märzanfang reichende Schwankung. Der Durchschnitt der zweiten Monatshälfte ist 3 Linien höher als der der ersten, der mittlere Stand des Monats aber 331.75 Linien, volle dritthalb Linien tiefer als im Januar.

Der höchste Barometerstand fällt an den meisten übrigen Plätzen ebenfalls auf den 21., nur in Ringen und Emden erst auf den 23., ebenso der tiefste meist auf den 3., nur in Otterndorf, Emden und Ringen schon auf den 2.

Die Winde waren vorwiegend südwestlich und zum Theil noch lebhafter als im vorigen Monat. Besonders stürmisch waren die trüben und regnerischen Tage vom 15. bis zum 19., wo der West allmählig in der gewohnten Rechtsdrehung durch Nordwest auf Nord umschlug, und die oben erwähnte schroffe Abkühlung bis nahe auf den Nullpunkt herbeiführte. Die mittlere Richtung war bei uns nahe West, nämlich $S(85^{\circ}50')W$, andern Orten mehr Südwest, wie Emden, Otterndorf, Clausthal, Hannover, noch südlicher in Ringen: $S(36^{\circ}27')W$, und Hildesheim: $S(11^{\circ}18')W$. Die Prävalente war bei uns 0.685, in Lüneburg 0.831, die Ventilation hier 1.244, in Lüneburg fast ebenso groß.

Die Niederschläge, reichlicher Regen und spärlicher Schnee, waren bei uns wie an mehreren andern Orten doppelt so stark als im Januar, und einzelne Regentage mit 4 und 5 Linien Höhe meteorischem Wassers, wie am 14. und 18. sind im Winter eine Seltenheit. Nur am 4. und 19. war der fallende Schnee gegen den gleichzeitigen Regen vorwiegend. In Clausthal fiel die Höhe des Niederschlags über 6 $\frac{1}{2}$ Zoll aus, dagegen in Lüneburg, Otterndorf, Ringen und Emden nur wenig größer, zum Theil sogar geringer, als im Januar. Die Zahl der Tage mit Niederschlag war durchweg groß: bei uns 20, in Ringen 17, Claus-

thal 16, Hilbesheim 14, Otterndorf 13, Lüneburg 12, und in Hannover, Celle, Emden je 11. Schnee kam in den südlicheren Landestheilen häufiger vor, als in den übrigen, bei uns und in Hilbesheim 6 mal, in Clausthal 4 mal, in Celle 2 mal, in Hannover, Bingen und Emden je einmal.

Trotz der reichlichen Niederschläge war der durchschnittliche Feuchtigkeitsgrad nicht so hoch, als im vorigen Monat, nämlich 82 Procent bei uns und zwischen 82 (Bingen) und 89 (Clausthal, Emden) an den übrigen Beobachtungs-Stationen. Auch hierin gibt sich der gelindere, dem Frühjahr sich nähernde Charakter des diesjährigen Februars zu erkennen. Immer aber wird man diesen Monat feucht nennen müssen. Wie sehr contrastirt mit ihm in dieser Beziehung der vorjährige klare, winterliche Februar, dessen Sättigungsgrad nur 68 Procent betrug.

Hinsichtlich der Bewölkung war dieser Monat dem Januar ähnlich. Wir hatten 3 helle, 7 wolkige und 18 trübe Tage, deren durchschnittlicher Bewölkungsgrad 7.0 betrug. Nebel traten verschiedentlich, bei uns und in Celle z. B. zwei, in Lüneburg 6 auf.

Ein Nordlicht, nicht stark entwickelt, war am 23. Abends bei uns wegen Bewölkung nur theilweise wahrnehmbar. Dasselbe ist auch in Clausthal und, wie es scheint, in Hilbesheim und Emden, so wie auch ein früheres am 9. in Clausthal und Emden gesehen worden.

Der Februar stellt sich durchschnittlich als gelinde und naß dar.

L.

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen im Monat Februar 1859,
angestellt in:

**Göttingen, Clausthal, Hildesheim, Hannover, Gelle, Lüneburg, Ottern-
dorf, Lingen und Emden**

3 mal täglich: Morgens 6. Nachmittags 2. Abends 10 Uhr.

1) am 23.

2) am 9. und 23.

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen im Monat März 1850,
angestellt in:
Göttingen, Clausthal, Hildesheim, Hannover, Celle, Lüneburg, Ottern-
dorf, Lingen und Emden

Preise der landwirthschaftlichen Erzeugnisse an den nachbenannten Markorten im Monat Januar 1859.

Getreide und Gerösteten pro Sack, Butter und Fleisch pro Pfund, Heu und Stroß pro 100 Pfund — in Pfg. und gr. (Die Meckrischen sind für die Gemarkungen Markorte der Zustimmungstellungen des Statist. Bureau, für Braunschweig den Braunschweig. Zinsigen entnommen.)

Marktorte	Weizen		Roggen		Gerste		Hafer		Erbsen		Bohnen		Linsen		Buchweizen		Kartoffeln		frische Butter		Rindfleisch		Schafffleisch		Schafffleisch		Schweinefleisch		Heu		Roggenstroß	
	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2	kg	2
Garmner . . .	höchster	50	36	2	33	—	21	6	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	10	—	5	—	5	—	5	—	5	—	5	—	5	—
	niedrigster	40	33	—	30	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	5	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	2	—
Mienburg . . .	höchster	50	35	5	32	5	20	5	—	—	—	—	—	—	—	—	6	5	9	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
	niedrigster	43	34	—	31	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	6	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
Gilbesheim . .	höchster	45	36	7	30	—	20	8	—	—	—	—	—	—	—	—	6	5	10	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—
	niedrigster	40	33	8	26	3	15	8	—	—	—	—	—	—	—	—	6	7	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	2	—
Obtingen . . .	höchster	50	36	—	27	5	16	6	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6	9	5	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—
	niedrigster	41	32	5	19	2	14	2	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	6	2	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	2	—
Elneburg . . .	höchster	46	32	—	28	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	8	8	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—
	niedrigster	44	31	—	25	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	6	3	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
Gelle	höchster	50	35	—	33	—	22	5	50	—	—	—	—	—	—	—	6	5	7	8	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—
	niedrigster	42	33	—	30	—	18	8	45	—	—	—	—	—	—	—	7	5	7	5	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
Stabe	höchster	42	32	5	28	5	22	5	40	—	—	—	—	—	—	—	6	5	8	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—
	niedrigster	37	30	—	21	—	17	5	37	—	—	—	—	—	—	—	7	5	7	5	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
Ottendorf . .	höchster	41	30	1	23	6	17	3	32	5	36	7	—	—	—	—	6	3	7	5	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
	niedrigster	37	28	4	20	7	13	9	32	5	33	3	—	—	—	—	6	3	7	5	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
Dänabild . .	höchster	48	32	—	32	8	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	5	6	7	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—
	niedrigster	40	27	5	30	—	23	4	45	—	—	—	—	—	—	—	8	3	6	5	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
Bingen	höchster	—	30	—	—	—	23	—	50	—	—	—	—	—	—	—	8	5	6	6	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
	niedrigster	—	29	—	—	—	21	—	40	—	—	—	—	—	—	—	7	5	6	8	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
Emben	höchster	43	—	5	26	7	23	6	60	9	38	6	—	—	—	—	9	4	6	9	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—
	niedrigster	36	1	26	6	20	6	15	54	—	—	—	—	—	—	—	7	4	6	9	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
Geer	höchster	43	31	5	26	5	22	5	64	—	—	—	—	—	—	—	9	7	1	6	7	—	7	—	7	—	7	—	7	—	7	—
	niedrigster	36	—	5	24	—	16	5	60	—	—	—	—	—	—	—	9	7	1	6	7	—	7	—	7	—	7	—	7	—	7	—
Glausthal . .	höchster	48	37	—	31	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—
	niedrigster	47	36	—	30	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—
Braunschweig .	höchster	50	38	6	33	8	23	8	55	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	2	—	2	—	2	—	2	—	2	—	2	—
	niedrigster	44	4	186	29	8	19	2	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Preise der landwirthschaftlichen Erzeugnisse an den nachbenannten Markorten im Monat Februar 1859.

Getreide und Kartoffeln pro Sinter, Butter und Fleisch pro Pfund, Heu und Stroh pro 100 Pfund — in 3gr. und 3ft. (Die Maassrichtern sind für die Gannoverschen Markorte bei Zulammenstellungen des Staatl. Mitraus, für Braunschweig den Braunschv. Mangeln entnommen.)

Marktorie	Weizen		Roggen		Gerste		Hafer		Erbsen		Bohnen		Linsen		Buchweizen		Kartoffeln		frische Butter		Rindfleisch		Kalbfleisch		Schaffel		Schweinefleisch		Heu		Roggenstroh		
	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	mgr.	3	
Gannover . . .	höchster	50	36	2	32	5	22	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	niedrigster	40	33	8	27	8	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	8	3	5	—	5	—	5	—	4	6	55	—	36	3	
Stienburg . . .	höchster	50	36	—	32	—	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	7	7	3	—	2	—	3	—	4	—	37	—	30	—	
	niedrigster	42	34	—	27	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	6	5	4	—	2	—	3	—	4	2	53	—	31	5	
Stilbeheim . .	höchster	45	36	3	30	—	20	8	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	8	8	3	8	3	5	3	3	3	3	3	37	—	37	—
	niedrigster	42	5	33	5	25	5	8	—	—	—	—	—	—	—	—	6	7	6	8	4	5	2	3	3	3	5	4	50	—	34	1	
Stittingen . .	höchster	45	35	—	26	8	16	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	2	4	—	2	2	2	2	2	2	42	5	32	5	
	niedrigster	42	—	32	23	—	14	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	6	3	—	1	8	3	3	4	4	—	—	—	—	
Stienburg . .	höchster	46	32	5	25	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	7	5	4	2	4	8	3	3	4	2	30	—	26	3	
	niedrigster	44	31	—	23	—	21	3	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	3	3	4	3	4	4	3	4	8	24	—	28	8	
Stelle	höchster	47	35	—	25	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	9	4	5	4	4	4	2	4	5	20	—	27	5	
	niedrigster	42	5	33	30	—	22	5	50	—	—	—	—	—	—	—	6	—	8	3	2	6	1	5	2	5	4	2	20	—	27	5	
Stade	höchster	44	33	—	30	—	24	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	3	—	3	—	5	4	—	25	—	23	—
	niedrigster	40	30	—	20	—	17	—	42	5	35	—	—	—	—	—	5	—	6	5	3	4	3	1	—	—	4	2	25	—	12	5	
Stedenborf . .	höchster	41	30	3	26	3	20	7	32	5	40	—	—	—	—	—	6	3	7	5	3	5	3	1	—	—	4	2	25	—	12	5	
	niedrigster	37	3	28	5	21	9	15	6	32	5	35	—	—	—	—	—	—	7	4	3	5	3	5	—	—	4	2	25	—	12	5	
Stenbrück . .	höchster	50	32	5	32	5	24	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	3	3	5	1	5	—	—	3	5	36	—	13	3	
	niedrigster	42	25	8	28	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	4	3	—	5	5	—	—	3	5	36	—	15	—	
Stingen	höchster	—	29	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	3	8	3	5	—	—	3	5	—	—	—	—	
	niedrigster	—	29	—	—	—	21	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	8	3	—	5	5	—	—	3	5	—	—	—	—	
Steden	höchster	43	30	5	26	7	22	7	70	3	41	3	—	—	—	—	—	—	5	9	2	2	5	—	—	—	3	5	—	—	—	—	
	niedrigster	34	4	26	6	20	6	15	6	60	9	36	1	—	—	—	—	—	6	9	4	2	5	8	—	—	3	5	—	—	—	—	
Stet	höchster	42	31	—	26	5	23	5	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	4	6	7	4	3	—	—	3	5	—	—	—	—	
	niedrigster	36	29	5	24	—	17	—	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	5	4	2	5	5	—	—	3	5	—	—	—	—	
Stensthal . . .	höchster	48	37	—	31	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	4	5	2	8	—	—	4	4	32	—	29	—	
	niedrigster	46	35	—	30	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	1	8	—	—	4	4	—	—	—	—	
Braunschweig .	höchster	47	37	4	32	2	22	2	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	7	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	—	—	
	niedrigster	43	34	6	28	6	18	4	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen im Monat April 1859,

angestellt in:

Göttingen, Clausthal, Hildesheim, Hannover, Celle, Lüneburg, Ottern-
dorf, Lingen und Emden

3 mal täglich: Morgens 6, Nachmittags 2, Abends 10 Uhr.

Beob- achtungs- ort	Barometer						Thermometer								Regen- und Schnee- fall	Feuchtigkeitszu- stand der Luft in Proc. der bei der jedemalig. Tem- peratur möglich. Wassermenge										
	höchster Stand			tiefster Stand			Mittel vom Monat			höchster Stand		tiefster Stand		Mittel vom Mon.		Tage mit m. T.	Höhe in Par.	größ- ter		ger- inger- ster		mittl.				
	Datum		Par.	Datum		Par.	Datum		Par.	Datum		Par.	Grad					Grad	unter 0°	über 0°	Größt		Datum	Procent	Datum	Procent
	„	„		„	„		„	„		„	„		„	„												
1) Göt- tingen	1	27	11,44	15	26	8,51	27	5,51	7	16,3	1	-0,4	6,12	0	30	2	1. 4,66	87	98	24	34	75				
2) Claus- thal	1	26	6,58	15	25	4,74	26	1,15	7	13,4	1	-3,2	3,18	6	24	10	5,11	8	—	—	—	—	87			
3) Hildes- heim	1	27	11,2	15	26	8,4	27	6,58	7	16,1	1	-1,0	5,44	0	30	2	1. 6,67	—	—	—	—	—	—			
4) Han- nover	1	28	2,60	11	27	3,88	27	9,02	7	17,6	1	-0,8	5,83	0	30	1	2. 5,08	—	—	—	—	—	80			
5) Celle	26	28	2,76	15	27	0,21	27	9,33	7	18,5	1	-1,3	5,54	0	30	3	—	—	—	—	—	—	—			
6) Lüne- burg	1	28	4,52	15	27	0,73	27	10,63	7	17,4	1	-0,8	5,12	0	30	1	2. 10,77	8	98	24	35	79				
7) Ottern- dorf	26	28	4,97	15	27	0,74	27	11,05	7	16,8	1	1,0	5,13	0	30	0	2. 8,5	30	—	—	—	—	83			
8) Lingen	1	28	1,92	15	26	10,3	27	8,0	7	16,6	1	-1,6	6,12	0	30	1	2. 3,5	1	—	—	—	—	80			
9) Emden	1	28	4,79	15	26	11,99	27	10,9	6	12,5	1	-1,2	5,46	—	30	1	2. 1,7	2	100	11	62	84				

Bezeichnung des Beobachtungsortes.	Wind											Meteore										Himmel				
	Windrichtung sammt beigesetzter Wind- stärke (Intensität) in derselben.											Mittel. Wind- stärke vom Mo- nat über- haupt.	Tage mit			Tage mit			Nächte mit			klare, helle Tage	verwolkte Tage	trübe Tage		
	Mittlere Windrichtung vom Monat sammt mittl. Windstärke in derselben.												Wind	Windstille	Sturm	Niederschlag.			Nebel	Moor- dampf	Nebel- schleim				Thau	Reif
	Nord	Nordost	Ost	Südost	Süd	Südwest	West	Nordwest	Windstärke	Windrichtung	Regen					Schnee	Gewitter									
Göt.	9	8	6	16	10	19	31	27	S 88° 6' W 0,455	1,406	28	2	10	21	5	1	0	0	0	0	—	—	2	8	21	
Claust.	5	19	4	3	8	28	18	5	S 69° 18' W	—	—	—	—	20	10	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hildb.	3	5	17	5	9	21	22	8	sw 50° 30' W	—	29	5	1	23	5	3	0	0	0	?	1	0	1	6	23	
Hann.	0	20	7	6	4	28	8	17	S 81° 38' W	—	—	—	—	12	—	—	0	—	—	—	—	—	3	—	—	
Celle	1	2	4	2	1	5	10	5	—	1,5	30	0	1	17	6	1	1	0	0	0	2	2	1	29	0	
Lüneb.	5	23	7	5	8	9	25	8	N 69° 53' W 0,306	1,022	29	1	0	19	1	—	1	—	—	—	—	—	4	7	19	
Ottb.	4	19	7	4	4	14	33	8	S 46° 31' W	—	—	—	—	17	—	—	0	—	—	—	—	—	9	—	—	
Lingen	0	14	14	5	11	18	22	6	S 41° 19' W	—	—	—	—	20	5	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	
Emden	0	9	18	3	1	16	25	13	W 5° 48' N	—	29	3	5	14	3	—	—	—	—	—	3	—	1	21	8	

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen im Monat Mai 1859,

angestellt in:

Göttingen, Clausthal, Hildesheim, Hannover, Celle, Lüneburg, Otternsdorf, Lingen und Emden

*) Die Beobachtungen waren beim Schluß dieses Hefts noch nicht eingegangen.

D. Reb.

Preise der landwirthschaftlichen Erzeugnisse an den nachbenannten Markorten im Monat März 1859.

Getreide und Kartoffeln pro Hunder, Butter und Fleisch pro Pfund, Heu und Stroh pro 100 Pfund — in Mag. und Hst. (Die Markgrößen sind für die Gemarkungen Marktorte bei Zulammenstellungen des Größt. Bittreals, für Braunfchweig bei Braunfchweig, Zingigen entnommen.)

Marktorte	Weizen		Roggen		Gerste		Hafer		Erbsen		Bohnen		Linsen		Buchweizen		Kartoffeln		frische Butter		Rindfleisch		Schafffleisch		Schafffleisch		Schweinefleisch		Heu		Roggenstroh		
	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	Mag.	Hst.	
Garmeer . . .	höchster 48	35	8	31	6	22	5	—	—	53	6	—	—	—	—	7	5	8	3	5	—	5	—	5	—	5	—	5	—	50	—	33	8
	niedrigster 37	32	5	28	3	17	5	—	—	48	3	—	—	—	—	6	5	6	—	3	—	2	—	3	—	3	—	3	—	20	—	25	—
Gröben . . .	höchster 47	35	—	—	—	—	—	—	—	55	—	—	—	—	—	7	5	6	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	34	—
	niedrigster 38	33	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	6	5	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	8	—	27	—
Gröbenheim . .	höchster 44	35	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	7	5	8	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	38	—
	niedrigster 40	32	—	—	—	—	—	—	—	47	—	—	—	—	—	6	3	6	—	4	—	2	—	2	—	2	—	2	—	4	—	27	—
Grötzingen . . .	höchster 46	34	6	26	6	18	5	—	—	46	—	—	—	—	—	9	7	9	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	4	—	—	—
	niedrigster 40	32	—	—	—	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	6	7	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	4	—	—	—
Gröbenburg . . .	höchster 48	32	5	25	—	—	—	—	—	42	5	—	—	—	—	7	5	8	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	25	—
	niedrigster 44	31	—	—	—	—	—	—	—	37	5	—	—	—	—	7	5	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	5	—	26	—
Gröben . . .	höchster 48	35	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	7	5	8	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	23	—
	niedrigster 40	33	—	—	—	—	—	—	—	47	—	—	—	—	—	6	5	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	5	—	20	—
Gröben . . .	höchster 44	33	—	—	—	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	7	5	8	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	22	—
	niedrigster 40	30	—	—	—	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	6	3	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	5	—	18	—
Gröben . . .	höchster 44	33	—	—	—	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	7	5	8	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	22	—
	niedrigster 40	30	—	—	—	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	6	3	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	5	—	12	—
Gröben . . .	höchster 40	29	8	26	4	20	3	—	—	36	7	—	—	—	—	9	5	7	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	12	—
	niedrigster 36	28	3	23	6	17	3	—	—	32	5	—	—	—	—	7	5	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	5	—	24	—
Gröben . . .	höchster 50	31	—	—	—	—	—	—	—	49	—	—	—	—	—	9	7	9	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	31	—
	niedrigster 41	27	5	27	—	—	—	—	—	38	—	—	—	—	—	7	5	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	5	—	18	—
Gröben . . .	höchster 41	29	—	—	—	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—	9	7	9	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	22	—
	niedrigster 37	27	5	26	—	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	7	5	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	5	—	21	—
Gröben . . .	höchster 41	32	—	—	—	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—	9	7	9	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	22	—
	niedrigster 37	27	5	26	—	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	7	5	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	5	—	19	—
Gröben . . .	höchster 41	32	—	—	—	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—	9	7	9	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	22	—
	niedrigster 33	25	4	18	8	15	4	—	—	34	4	—	—	—	—	9	7	9	—	4	—	3	—	3	—	3	—	3	—	8	—	16	—
Gröben . . .	höchster 42	30	5	26	5	14	—	—	—	38	—	—	—	—	—	8	5	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	5	—	15	—
	niedrigster 36	29	5	23	5	16	—	—	—	39	—	—	—	—	—	8	5	6	—	3	—	2	—	2	—	2	—	2	—	5	—	30	—
Gröben . . .	höchster 47	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	9	—	—	4	—	1	—	1	—	1	—	1	—	4	—	27	—
	niedrigster 42	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Gröben . . .	höchster 44	35	6	33	6	23	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	niedrigster 42	35	6	33	6	23	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Gröben . . .	höchster 40	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Nachweisungen über die in den Jahren 1849 bis 1856 im Königreich Hannover ausgeführten Drainirungen.

Das Königl. Ministerium des Innern hat im Laufe des Jahres 1857 durch die königlichen Verwaltungsbehörden statistische Nachrichten über den bisherigen Umfang der Drainirungen in unserem Lande einzuziehen und von dem Drainetechniker L. D. Geometer F. Mertens zu Hoffschwielb zusammenstellen lassen.

Es liegen der Redaction außer der nachstehend abgedruckten Uebersichtstabelle für das Königreich auch die nach den Verwaltungsbezirken geordneten Tabellen mit den detaillirten Angaben vor, welche in folgende Rubriken eingeordnet sind:

Namen und Wohnort der Landwirthe, welche Drainirungen ausgeführt haben.

Flächeninhalt der Grundstücke, in welchen drainirt worden.

Flächeninhalt des drainirten Theils des Grundstücks.

Laufende Ruthen der gelegten Thonröhren: a) Sammeldrain, b) Saugdrain.

Durchschnittliche Entfernung der Röhrenstränge von einander.

Durchschnittliche Tiefe, in welcher die Röhren liegen.

Größe der in den verschiedenen Jahren drainirten Flächen.

Bemerkungen über Kosten und Erfolg der Drainirungen.

Der Umfang dieser letzteren Tabellen macht ihren Abdruck unzulässig. Was darin von allgemeinerem Interesse, hat Herr Mertens in einem seine Zusammenstellungen begleitenden Berichte an das königliche Ministerium d. d. 15. Juli 1858 hervorgehoben, dem wir das Folgende entnehmen.

Nachdem der Berichtersteller bemerkt und an einzelnen Beispielen speciell nachgewiesen hat, daß die wesentlich auf Angaben der betreffenden Landwirthe beruhenden Nachrichten nicht immer als „geometrisch richtig“ angesehen werden können (die Angaben der Tabellen über die Größe der drainirten Flächen bei Paralleldrainirung weichen mehr oder weniger von denjenigen Werthen ab, welche sich aus der Ruthenzahl und Entfernung der Drainstränge berechnen u. s. w.), fährt er folgendermaßen fort.

Angabe der Flächen, welche braunirt sind in den Jahren:

		Uingabe der Flächen, welche braunirt ſind in den Jahren:																			
Anzahl der Landwirthſchaften, welche braunirt ſind.	Flächeninhalt der Grundſtücke, in welchen braunirt worden.	Der braunirte Theil der Grundſtücke beträgt																			
			1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856											
I. Landbrockerei	496	15702 112	7760	100	189	81	236	79	386	71	497	62	812	61	1339	29	1720	32	2578	45	
II. Landbrockerei	1079	40841 99	21006	83	173	64	306	39	756	37	1805	57	2531	50	3985	58	5141	58	6306	80	
III. Landbrockerei	366	16586 82	7271	10	108	20	117	101	304	10	670	38	1000	2	1189	55	1735	67	2145	77	
IV. Landbrockerei	25	421 86	204	48	—	20	—	—	—	—	7	—	6	60	32	60	45	57	112	91	
V. Landbrockerei	340	3949 63	2015	113	1	—	5	60	40	84	36	90	189	96	359	1	585	52	797	90	
VI. Landbrockerei	17	194 81	84	93	—	—	—	—	—	—	—	—	1	40	50	45	22	112	10	16	
VII. Bergbau- mannſchaft	3	109	—	19	107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	14	107	—	—	
Summe ſämmtl. Jahre	2326	77806	43	38363	74	472	65	666	39	1487	82	3017	7	4541	69	6961	8	9266	5	11951	39

„Eine Zusammen-Rechnung der Ruthenzahl Drains, welche auf dem für das ganze Königreich angegebenen Flächenraume angelegt ist, hat nicht vorgenommen werden können, weil bei manchen der eingegangenen Nachweisungen Angaben hierüber fehlen.

„Anzunehmen möchte in dieser Beziehung mindestens sein, daß durchschnittlich etwa 40 lauf. Ruthen pro Morgen angelegt sind, und würde die Gesammtruthenzahl danach auf etwa 1535000 lauf. Ruthen sich berechnen, wozu etwa 24 bis 25 Millionen Stück Röhren erforderlich gewesen sind.

„Aus den Angaben über die Entfernung der Drainsstränge von einander und die Tiefe, in der die Drains gelegt sind, ist mitunter Ort- und selbst Gegenben-weise eine gewisse Uebereinstimmung wahrzunehmen; im Allgemeinen herrscht darin aber eine sehr große Verschiedenheit; denn die Entfernung variirt zwischen 10 und 80 Fuß (einzelne Angaben sind noch geringer oder noch größer) und ebenso die Tiefe zwischen $1\frac{1}{2}$ und 5 Fuß.

„Die am meisten gebrauchten Entfernungen sind, 24, 32, 40 und 48 Fuß, — die Tiefen $2\frac{1}{2}$, 3 und 4 Fuß.

„Die letztere regelrechte Tiefe von 4 Fuß ist vornehmlich auf den größeren Gütern und Domainen in Anwendung gebracht, wenigstens bei den in den letzteren Jahren ausgeführten Anlagen, während auf bäuerlichen Grundstücken nur selten bis zu dieser Tiefe gearbeitet ist. In der Regel sind diese mit 3, höchstens $3\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe ausgeführt.

„Ueber das den Drains gegebene Gefälle sind Nachrichten überhaupt nicht eingegangen; höchstens einzelne Bemerkungen, daß das Gefälle ein schwaches sei.

„Angaben über die Kosten der ausgeführten Anlagen sind ebenfalls nur sparsam eingegangen. Sie bieten aber trotzdem sehr große Abweichungen. Unter 43 Angaben der Kosten sind als Durchschnittskosten pro 1 Morgen angegeben:

1	mal zu	4	Thlr.	15	Mgr.
2	" "	5	bis	6	Thlr.
3	" "	6	"	8	"
8	" "	8	"	10	"
14	" "	10	"	12	"
9	" "	12	"	15	"
3	" "	15	"	20	"
1	" "	20	"	30	"
2	" "	30	"	35	"

„Vergleicht man hierneben auch noch die Angaben über die Drainirungskosten, welche in dem VIII. Hefte (S. 445) des fünften Jahr-

ganges des Journals für Landwirthschaft bezüglich der im Jahre 1856 auf den königlichen Klostergütern ausgeführten Drainirungen angegeben sind, so zeigen sich auch hier sehr scharfe Gegensätze.

„Während z. B. auf dem königlichen Klostergute Wennigsen die Drainirung eines Morgens (in einer Entfernung von 2 $\frac{1}{2}$ und 3 Ruthen und einer Tiefe von 4 Fuß drainirt) 19 Thlr. 3 Ngr. gekostet hat, belaufen sich auf dem Vorwerke Güntzenburg die Kosten nur auf 6 Thlr. 5 $\frac{1}{2}$ Ngr.; auf dem Klostergute Frebelshof (in 2 Ruthen Entfernung und 4 Fuß Tiefe drainirt) auf 10 Thlr. 11 Ngr. 7 Pfg.; auf dem Klostergute Mariengarten sogar nur auf 238 Thlr. 5 Ngr. 7 Pfg. für 53 Morgen 77 □ R. oder etwa 4 $\frac{1}{2}$ Thlr. pro 1 Morgen u. s. w.

„Die Unterschiede sind zu grell, als daß ich zu deren Aufklärung mich einiger Bemerkungen enthalten könnte.

„Wenn Angaben über die Kosten ausgeführter Drainirungen überhaupt Werth haben — und es möchte ihnen doch in der That ein sehr bedeutender Werth nicht abzusprechen sein, da von ihnen und dem durch die Drainirung erzielten oder noch zu erwartenden Mehrertrage einzig und allein die Rentabilität der Anlage abhängt und mithin auch die Frage ihre Erledigung findet, ob die Drainirung eines Grundstücks überhaupt profitabel sein kann oder nicht — so können sie einen Werth aber doch nur dann haben, wenn Alles, was dem Wesen der Drainirung nach einen Aufwand, sei es an baarem Gelde oder an Mühe und Arbeit, erfordert, und vornehmlich wenn alles dieses nach ein und denselben Principien berücksichtigt ist.

„Dem Wesen der Drainirung nach muß aber bei den Kosten-Angaben das Folgende berücksichtigt sein:

1. Die Kosten der Erdbarbeit (Oeffnen und Zuwerfen der Draingräben).
2. Die Kosten der Röhren, einschließlich des unvermeidlichen Bruchs.
3. Die Anfuhr der letzteren, einerlei ob dieselben durch eigenes Gespann oder gegen baares Geld angefahren sind.
4. Die Vertheilung der Röhren an die einzelnen Gräben.
5. Das Legen der Röhren, einschließlich der genauen Ausgleichung der Grabensohle, der etwa herzustellen den Brunnenstuben, Ausflüsse u. s. w.
6. Die Kosten des Planes; auch Abmessung und Einvisirung der einzelnen Drains, Aufsicht und Controle u. s. w.
7. Abnutzung des Geschirrs, einschließlich der Pfähle, Linien, Stangen u. s. w.
8. Sind besondere Vorsichtsmaßregeln, z. B. Ausfüllung der

Gräben mit Ehon, oder Unterlage von Holzwerk, Latten, Plaggen oder dergl. erforderlich, so müssen auch die Kosten hierfür berücksichtigt werden.

9. Endlich kommt recht oft auch noch die Herstellung der nöthigen Vorfluth durch Anlegung neuer oder Vertiefung alter offener Gräben, selbst die Lieferlegung von Brücken u. s. w. in Betracht, wie nicht minder unter Umständen die Anlage provisorischer Vorfluthen oder Sammeldrains u. s. w.

„Es liegt in der Natur der Sache, daß selbst unter gleichmäßiger Berücksichtigung aller dieser Positionen doch ein erheblicher Unterschied in den Kosten für 1 lauf. Ruthe Drains entstehen kann. Die Beschaffenheit des Bodens, die herrschende Witterung, der Preis der Röhren und die Entfernung, aus der sie bezogen werden müssen; das Caliber der Röhren, welches zur Verwendung kommt; die größere oder geringere Geschicklichkeit der Arbeiter, namentlich des Röhrenlegers u. s. w. kommen dabei in Betracht und tragen sehr viel zur Vermehrung oder Verringerung der Kosten bei.

„Berücksichtigt man nun ferner, daß, da die Kosten in der Regel Morgen-weise angegeben werden, die Zahl der lauf. Ruthen Drains, welche auf 1 Morgen Fläche angelegt werden, überaus verschieden ist, indem diese Zahl von der Entfernung der einzelnen Drains unter einander abhängt, so ist es klar, daß die Kosten pro Morgen sehr wesentlich von einander abweichen können und müssen.

„So wenig hiernach die erheblichen Unterschiede in den Angaben der Drainirungskosten für 1 Morgen an und für sich einen Zweifel an der Richtigkeit der Angaben begründen, so scheint doch eine nähere Vergleichung vieler der gemachten Angaben zu dem Schlusse zu berechtigen, daß dabei erhebliche Irrthümer sich eingeschlichen haben (wie der Verfasser an einigen Beispielen näher darthut). —

„Ueber die Erfolge, die gemachten guten und schlechten Erfahrungen zc. enthält die Bemerkungs-Rubrik der eingegangenen Nachweisungen im Wesentlichen Folgendes.

„Es sind darüber im Ganzen 651 Angaben gemacht, und zwar berichten 36 über ausgezeichnete, 164 über sehr gute, 408 über zufriedenstellende, 22 über geringe oder wenigstens nur theilweise gelungene und endlich 21 über verfehlte Resultate.

„Einzelne Landwirthe haben den günstigen Erfolg durch Angabe des Mehrertrags in Zahlen ausgedrückt; und zwar wird in einem Falle der Mehrertrag auf 10 bis 15 Procent, in 2 Fällen auf $\frac{1}{6}$; in 6 Fällen auf $\frac{1}{4}$; in 4 Fällen auf $\frac{1}{3}$; in 2 Fällen auf $\frac{1}{2}$; in 1 Falle auf $\frac{2}{3}$ und in 4 Fällen auf das Doppelte angegeben; in einem

Fälle endlich auf 8 bis 10% Verzinsung des Anlage = Capitals. Von den übrigen enthalten die Bemerkungen nur allgemeine Mittheilungen über den Erfolg und die gemachten Erfahrungen, die zum Theil übereinstimmen, ebenso oft aber einander widersprechen.

„Allgemein stimmen die Urtheile dahin überein und wenigstens wird von keiner Seite bestritten, daß das drainirte Land zeitiger, leichter und überhaupt besser beackert werden kann, zugleich aber, daß die Reinigung des Ackerz von Unkräutern sehr wesentlich erleichtert wird; ferner daß im allgemeinen ein regelmäßigeres und sichereres Gedeihen der Früchte sowohl in Gärten als auf Ackerland stattfindet und endlich, daß die Drainirung nasser Wiesen den Ertrag, je nach dem Feuchtigkeitsgrade verschieden, nicht allein quantitativ sondern vornehmlich qualitativ steigert.

„Unter den in den Nachweisungen enthaltenen speciellen Erfahrungen, so schätzenswerthe Mittheilungen sie enthalten, stehen viele zu vereinzelt und anderen wird geradezu widersprochen, als daß darauf zur Zeit schon ein besonderer Werth gelegt werden könnte; indessen glaube ich der Vollständigkeit wegen doch ihrer Erwähnung thun zu müssen.

„So wird von einzelnen Landwirthen behauptet, durch das Drainiren sei die Quecke, die Trespe, das Rohr, der Durock vollständig ausgerottet; andere haben nur eine Verminderung dieser schädlichen Unkräuter bemerkt und bei wieder anderen ist namentlich in Beziehung auf den Durock gar keine Aenderung eingetreten oder aber es sind geradezu Verwachsungen der Röhren durch denselben verursacht. —

Früheres Schmelzen des Schnees auf drainirtem Lande wird in einem Falle, die Vertreibung der Schnecken und statt deren der Einzug der Feldmaus in einem anderen Falle berichtet.

„An einem Orte haben früher häufig Erbfälle stattgefunden; nach dem Drainiren sind solche nicht wieder vorgekommen.

„In mehreren Fällen hat die Drainirung einen günstigen Einfluß auf das Wachsthum der Obstbäume in Gärten ausgeübt; in einem Falle ist sie denselben nachtheilig gewesen, und an einem anderen Orte wird über Verschiebung der Röhren durch die Wurzeln der Obstbäume geklagt.

„Noch weiter gehen die Ansichten über den Werth der früher sehr allgemein und in einzelnen Gegenden auch jetzt noch sehr geschätzten und vielfach angelegten Steinbrains auseinander. Mehrfältig ist in dieser Beziehung angeführt, daß Steinbrains, welche seit dem Jahre 1821 angelegt seien, noch jetzt in voller Wirksamkeit sich befinden und dieselben den Röhrenbrains vorzuziehen seien; ja es haben sogar Steinbrains einen guten Erfolg gezeigt, wo Röhrenbrains nicht haben ziehen

wollen. — Allgemeiner freilich ist man von der Anlage derartiger Canäle zu den Röhrendrains übergegangen, nicht allein, weil die letzteren wohlfeiler in der Anlage, sondern auch weil die Steincanäle nicht so wirksam (in einem Falle völlig unwirksam) sich erwiesen haben und mit Erfolg durch Röhrendrains ersetzt sind.

„Zahlreicher sind die Klagen über ganz oder theilweise fehlgeschlagene Anlagen, so wie über vorgekommene Beschädigungen u. dgl.

„Es werden berichtet: 4 Verschlammungen durch gewöhnlichen Schlamm, 9 Verschlammungen durch Ockerniedererschlag, 2 solche in Moorgrund und 3 durch Triebfand. Die Ursache derartiger Verschlammungen wird in 2 Fällen in zu engen und in 1 Falle in schlechten Röhren gesucht, es wird jedoch nur 1 Fall berichtet, wo die Ersetzung der engen Röhren durch weitere vorgenommen ist und zwar mit vollständigem Erfolg. Als Präservativmittel gegen Verstopfung der Röhren sind verschiedene in Vorschlag gebracht; so namentlich die Umhüllung der Röhren mit Thon, Pflagen, Moos u. dgl. — Mehrere Fälle werden angeführt, in denen die stellenweise Wiederaufnahme und Reinigung der verschlammten Röhren eine Besserung zur Folge gehabt haben, und in einem Falle, wo wiederholt Verschlammungen durch Ocker vorgekommen sind, hat eine Reinigung der Röhren mittelst Eisendraht, die jedoch von Zeit zu Zeit wiederholt wird, zum Ziele geführt.

„Verwachsungen durch Wurzelwerk sind ebenfalls mehrfach vorgekommen.

„Bei 5 angeführten Verwachsungen ist nicht angegeben, welche Pflanzengattung in die Röhren eingedrungen ist; dagegen sind in 2 Fällen Algen, in 3 Fällen Dunroß, in 1 Falle Kunkelrüben — und in einem Falle Weiden-Wurzeln als die Ursache der Verwachsungen angeführt.

„Bei einigen vorgekommenen Verwachsungen wird die Hauptursache in zu engen und schlecht gefertigten Röhren gesucht. — Mittel gegen das Verwachsen sind aber überhaupt nicht angegeben.

„Verstopfung der Röhren durch Frösche wird nur in einem Falle angeführt. Drahtgitterwerk hat dagegen nicht geschützt; wohl aber die Anwendung der bekannten Klappenverschlüsse am Ausflusse.

„Endlich ist auch noch die zu geringe Tiefe der gelegten Drains mehrfach als Ursache für das gänzliche oder theilweise Fehlschlagen der ausgeführten Anlagen angeführt und ebenso oft nicht gehörig vorgesehene Vorfluth.

„Zum Schluß mag auch nicht unerwähnt bleiben, daß Klagen über mangelhafte Abzugsgräben, selbst in bereits verkoppelten Feldmarken, zu große Zersplitterung der Grundstücke in unverkoppelten Feldmarken,

Mangel an Arbeitskräften — sehr oft —, Mangel an Capital in einzelnen Fällen, als Gründe angeführt sind, weshalb die Drainirung noch keine größere Ausdehnung gewonnen hat."

Ueber den Umfang der in der Tabelle S. 428 einbegriffenen Drainirungen auf den königlichen Klostergütern unseres Landes haben wir an früheren Stellen dieses Journals Mittheilungen gemacht (Jahrgang 1855 Heft. VIII S. 401; Jahrg. 1857, Heft II S. 101 und Heft VIII S. 445). Danach erstreckten sich diese Drainirungen auf eine Fläche von:

bis zum Jahre 1853 incl.	573 Mg.	28 Q.R.
im " 1854	509 "	110 "
" " 1855	422 "	11 "
" " 1856	951 "	82 "

Zusammen 2456 Mg. 111 Q.R.

Auf den königlichen Domanalgütern betrugen die bis zum 1. Mai 1857 drainirten Grundstücke nach einem dem Centralausschusse der R. Landwirthschafts-Gesellschaft überwiesenen Verzeichniß:

Provinz	Art der Grundstücke.								im Ganzen
	Gärten		Ackerland		Wiesen		Aenger		
	Mrg.	Q.R.	Mrg.	Q.R.	Mrg.	Q.R.	Mrg.	Q.R.	Morgen
Fürstth. Kalenberg	11	77	2366	112	20	80	107	21	2506½
" Hilbesheim	12	23	2329	101	99	100	50	—	2492
" Göttingen	12	93	2074	9	80	52	78	19	2245½
" Grubenhg.	17	32	819	113	37	—	41	60	915½
" Lüneburg	12	52	711	36	16	95	—	16	740½
Herzth. Bremen	1	55	—	—	—	—	—	—	1½
Fürstth. Osnabrück	—	—	6	—	—	—	—	—	6
Königr. Hannov.	67	92	8308	11	254	87	276	116	8907½

Von den für sämtliche Drainanlagen im Königreich nachgewiesenen 38363½ Morgen kommen daher 11354½ Morgen auf die Domanal- und Klostergüter und 27009 Morgen auf sonstige Güter und bäuerliche Besitzungen.

Nach Lehjzeln: Hannov. Staatshaushalt Bd. 1 S. 49 u. Bd. 2 S. 260 beträgt der gesammte Domanalbesitz (incl. Klostergüter) an Acker- und Gartenland, Wiesen und privativen Weiden 268000 Morgen, gegen 6611000 Morgen für das ganze Königreich (nach H. Abelen; dieses Journal 1853 Heft I S. 27) und 6343000 Morgen nach Abzug der Domanalgrundstücke. Von dem Gesamtareal waren somit drainirt

4,2 Proc. der Domanalgrundstücke

0,4 " " übrigen Grundstücke.

D. Reb.

Ueber die Pferdezuucht in Deutschland, mit besonderer Rücksicht auf Norddeutschland.

Vom Großherzoglich Oldenburgischen Regierungs-Rath Hofmeister
in Oldenburg.

Bei der XIX. Versammlung der deutschen Land- und Forstwirthe am 1. Septbr. 1857 wurde zu Coburg in der allgemeinen Sitzung die Frage verhandelt:

Welche Mittel schlägt der Verein den deutschen Staaten, welche Pferdezuucht treiben, vor, um im Allgemeinen die Pferdezuucht zu heben und im Speciellen die Erhaltung oder Gründung besonderer Ragen zu besonderen Zwecken zu befördern? Was kann, außer von den Regierungen, von den Vereinen selbst zu diesem Zwecke geleistet werden?

Der einleitende Vortrag, welcher von Seiner Hoheit dem regierenden Herzog von Sachsen-Coburg-Gotha gehalten wurde, erregte wegen seines anregenden Inhalts die allgemeine Aufmerksamkeit und lebhafteste Theilnahme in der Versammlung und derselbe wurde rasch fast in allen landwirthschaftlichen Zeitschriften mitgetheilt.

Ich hoffte, der im Vortrage ausgesprochene Wunsch: die mitgetheilten Beobachtungen und Erfahrungen, so wie die aus ihnen entsprungene Vorschläge möchten einer allgemeinen Beurtheilung unterworfen und möchte dadurch eine nützliche Kritik hervorgerufen werden — werde endlich zu einer eingehenden Erörterung über die Mittel zur Förderung der Pferdezuucht in den Vereinen und landwirthschaftlichen Schriften führen. In dieser Hoffnung habe ich mich getäuscht; die Pferdezuucht, welche in den größeren Staaten Deutschlands sich seit langer Zeit der Fürsorge der Staatsregierungen erfreut, scheint dadurch der Aufmerksamkeit der intelligenten practischen Landwirthe entrückt zu sein. Fast alle bedeutenden landwirthschaftlichen größeren Werke, welche die Landwirtschaft im Ganzen behandeln oder sich speciell mit der Zucht der Hausthiere befassen, umgehen die Pferdezuucht mit einigen allgemeinen Bemerkungen, und selbst A. v. Wucherlin in seinem trefflichen Werke „über landwirthschaftliche Thierproduction“ widmet der Pferdezuucht nur im allgemeinen Theile einige Bemerkungen, während die Rindviehzucht

und Schafzucht ausführlich in besonderen Theilen abgehandelt sind. Woher rührt dieser Mangel an Theilnahme der practischen Landwirthe an diesem so wichtigen Theil der Landwirthschaft? Ich suche den Grund in dem unrichtigen Principe, welches den Mitteln zum Grunde liegt, die von den meisten Regierungen Deutschlands bisher eingeschlagen sind, um die Pferdezuucht zu fördern. Ich kann diese Ansicht aber erst nach näherer Prüfung der Mittel und nach weiterer Erörterung des Gegenstandes begründen und habe hier nur auf die sonst schwer zu erklärende Ursache hindeuten wollen, weshalb ein so wichtiger und für den Landwirth so anziehender Zweig der landwirthschaftlichen Thierproduction so wenig Anklang bei den practischen Landwirthen findet, während alle anderen Zweige des landwirthschaftlichen Gewerbes, insbesondere auch die Rindviehzucht, sowohl in den Vereinen als in den landwirthschaftlichen Schriften die regste Theilnahme finden und sich der eingehendsten Untersuchungen erfreuen.

Wenn ich es nun unternehme, jene Frage und die gemachten Vorschläge einer eingehenden Erörterung zu unterziehen, so habe ich mich nicht allein von dem Interesse, welches ich an der Landwirthschaft und besonders an der Pferdezuucht nehme, leiten lassen, sondern habe mich dazu berufen gefühlt, weil ich seit länger als einem Viertel-Jahrhundert die Pferdezuucht im hiesigen Lande und in dem benachbarten Königreich Hannover mit Interesse und Aufmerksamkeit verfolgt habe und mir dabei die Mittel zu Gebote standen, genaue statistische Aufnahmen über die Pferdezuucht im Herzogthum Oldenburg zu benutzen, besonders aber weil unsere Pferdezuucht in dieser Zeit unverkennbar bedeutende Fortschritte in Menge und Güte gemacht hat, ungeachtet es hier kein Landgestüt giebt, eine Einrichtung, die man meistens in Deutschland für nothwendig hält, um die Pferdezuucht eines Landes zu heben.

Diese Andeutungen mögen genügen, um mich den Lesern als einen nicht ganz Unberufenen vorzustellen.

Die im Vortrage aufgeführten Ursachen, weshalb in den letzten 50 Jahren die Pferdezuucht in Deutschland zurückgegangen, will ich unbeleuchtet lassen, da dieselben, wie auch bei einem Grunde ausdrücklich bemerkt worden, den Verhältnissen des mittleren und südlichen Deutschlands entnommen sind, und ich mit denselben dort zu wenig bekannt bin, um solche gründlich beurtheilen zu können. Im nördlichen Deutschland ist die angegebene Voraussetzung, daß die Pferdezuucht quantitativ und qualitativ zurückgegangen, wenigstens in den meisten Gegenden, nicht vorhanden, mithin können auch die dafür angeführten Ursachen nicht passen.

In die Klage über das vielfach planlose Verfahren bei der Pfer-

bezucht in Deutschland wird gewiß Jeder, der auf die Pferdebezücht gehörige Aufmerksamkeit verwendet hat, wenn auch ungern mit einstimmen müssen. Wenn in jenem Vortrage hervorgehoben wird, daß ein planloses Verfahren bei manchen Landgestüten vorkommt, so kann man sich auch nicht wundern, daß dies bei den Pferdezüchtern der Fall ist, die von jenen Staatsanstalten abhängig sind. Kein Zweig der Landwirthschaft ist hinsichtlich seines Erfolges mehr von der Kenntniß und Sorgfalt des Landmanns abhängig, als die Pferdebezücht. Wer mit sicherem und lohnendem Erfolge die Pferdebezücht betreiben will, muß entweder ein gutes für seine Verhältnisse passendes gleichartiges Material von väterlicher und mütterlicher Seite zu benutzen Gelegenheit haben, oder er muß ein sehr erfahrener Züchter mit großen Mitteln ausgerüstet sein. Die Beurtheilung des Pferdes und dessen Brauchbarkeit muß freilich großen Theils nach den äußeren sichtbaren Formen und Bewegungen geschehen. Die Brauchbarkeit ist aber wesentlich von einer guten inneren Organisation abhängig, für welche die Abstammung eine bessere Bürgschaft gewährt, als die äußeren sichtbaren Merkmale. Wohnt daher ein Pferdezüchter in einer Gegend, in der ein guter constanter Pferdebestamm sich befindet, wo Beschäler desselben Stammes in größerer Auswahl in der Nähe stehen, nun dann hat es bei einiger Aufmerksamkeit und Sorgfalt keine große Schwierigkeit, ein gutes Füllen dieses Stammes zu züchten, weil ein geeignetes und gleichartiges Material zur Zucht leichter zu haben ist. Soll der Pferdezüchter aber dieses erst aus anderen Gegenden zusammensuchen, oder will er den einheimischen Stamm durch Kreuzung oder Veredlung verbessern, so muß er schon ein sehr erfahrener Pferdekennner und Züchter mit guten Geldmitteln ausgerüstet und sich seines Ziels klar bewußt sein, um das Rechte zu finden. Da aber die tüchtigen Pferdezüchter in Deutschland noch selten sind, so finden wir in Gegenden, in denen jene Voraussetzungen nicht vorhanden sind, so häufig ungünstige Resultate in der Pferdebezücht, die wieder Andere davon abschrecken, weil jeder ungünstige Versuch leicht die Meinung verbreitet, der ungenügende Erfolg liege in den Verhältnissen, oder die Gegend sei zur Pferdebezücht nicht geeignet. Freilich ist es viel leichter ein gutes Pferd zu züchten, wenn dem Züchter kräftige, hohe und trockene Weiden zur Verfügung stehen, allein, daß sich auch bei ungünstigeren Boden-Verhältnissen eine lohnende Pferdebezücht treiben lasse, werde ich später anführen, nur werden die Pferde bei solchen Verhältnissen stets theurer und erfordert die Pferdebezücht größere Intelligenz, Energie und Sorgfalt. Wenn also in der Landeszücht ein passendes gleichartiges Material noch nicht vorhanden ist, die Verhältnisse zu einer lohnenden Pferdebezücht aber günstig sind, so mag ein wirksames Mittel darin

gefunden werden, durch Anlage von Stammgestüten und durch Aufzucht von Landbeschälern den Pferdezüchtern ein geeignetes Material zu schaffen. In den Gegenden Deutschlands aber, in denen die Pferdezücht heimisch ist, wo dieselbe bereits einen einträglichen Theil des landwirthschaftlichen Gewerbes bildet, wie hier in dem größten Theil des Herzogthums Oldenburg und in vielen Districten Norddeutschlands, da wird der Staat diesen Zweig der Landwirthschaft durch geeignetere Mittel fördern können und ich würde es in solchen Gegenden für den unrichtigen Weg halten, wenn dort der Staat Stammgestüte oder auch nur s. g. Landgestüte anlegte oder unterhielte. Der Staat nimmt damit die Leitung des Gewerbes in die Hand, er giebt demselben eine bestimmte Richtung, übernimmt also auch einen Theil der Verantwortlichkeit des Erfolges. Das Nachtheiligste für den Fortschritt der Pferdezücht scheint mir aber bei diesem Verfahren darin zu bestehen, daß der Gewerbetreibende, der Landmann, nie die Kunde und Erfahrung in der Pferdezücht erlangt, welche er erreichen wird und muß, wenn das Gewerbe ganz von ihm und auf seine Rechnung betrieben wird, nur dadurch kann er im steten Fortschreiten erhalten werden. Gegen diese meine Ansicht wird mir allerdings, und mit einigem Grund, das Beispiel im Königreich Hannover entgegen gehalten werden, wo namentlich in den Grafschaften Hoya und Diepholz und in den Herzogthümern Bremen und Verden die Pferdezücht vorzügliche Resultate liefert und durch die königlichen Landbeschäler gefördert ist. Ich gebe zu, daß diese Staatsanstalt hier einen günstigen Einfluß auf das Gedeihen und die Veredlung der Pferdezücht gehabt hat, daß dieses Landgestüt zur Zeit seiner Einrichtung ein vorzügliches Mittel zur Förderung der Pferdezücht gewesen ist, besonders da dasselbe mit großer Einsicht, mit bedeutenden Mitteln und nach einem einheitlichen Grundsatz geleitet worden ist, ich bin aber der Ansicht, daß es auch hier an der Zeit sein dürfte, den bisherigen Weg zu verlassen und die Wirksamkeit des Landgestüts nach und nach aufzuheben, damit der Pferdezüchter auf eigene Füße gestellt werde und selbst lerne, sich die geeigneten Beschäler zu züchten oder zu beschaffen: Auf diese Weise würde ihm ein Theil des Erwerbes der Pferdezücht zufallen, welchen ihm das Landgestüt, mit nicht unbedeutenden Opfern der Landeskasse, entzieht und dadurch würde er erst die vollständige Kenntniß und Erfahrung von den Grundsätzen der Pferdezücht erlangen, die ihm nöthig ist, um nach eigenen Grundsätzen zu züchten. Mögen auch während der Aufhebung des Landgestüts im Anfange weniger tüchtige Beschäler vorhanden sein, es wird nicht lange währen, so wird sich die landwirthschaftliche Industrie auch dieses Theils der Pferdezücht, der Beschälerhaltung, bemächtigen, und sobald dasselbe für

manche Landwirth ein einträgliches Gewerbe wird, so wird es an tüchtigen, für den Stamm geeigneten, Privat-Beschälern nicht fehlen und werden sich rascher constante Stämme bilden, von denen in Hannover wohl kaum die Rede sein kann. Die Pferdezuucht wird nach und nach durch die größere Erfahrung der Pferdezüchter, mehr gewinnen, als sie anfangs durch die Beschränkung der Königlichen Beschäler-Stationen etwa verlieren dürfte. Selbst der Uebergang scheint mir nicht einmal so schwierig, wie er wohl angesehen wird, denn wenn die Hengste auf den Stationen nach und nach vermindert und das Deckgeld bedeutend erhöht wird, so wird der Privatmann Gelegenheit haben, mit Nutzen Beschäler anzuschaffen und zu halten und dies Gewerbe allmählich in eigenem Interesse ganz in die Hand zu nehmen.

Hier im Herzogthum Oldenburg, wo es kein Landgestüt giebt, fehlt es an tüchtigen Privatbeschälern nicht, für etwa 7800 Zuchtstuten sind durchschnittlich 109 gekörnte Beschäler vorhanden, die besten Hengste decken aber gewöhnlich 100 bis 150 Stuten gegen ein Deckgeld von 4 bis 5½ Thlr. für die Stute, so daß auf die durch ihre Nachzucht weniger erprobten Hengste eine weit geringere Zahl als der Durchschnitt, nur 40—50 Stuten, kommen. Daß es aber im Herzogthum Oldenburg an guten Beschälern für unseren Stamm fehle, wird wohl Niemand behaupten, der diese kennt, und als Beleg dafür möchte ich anführen, daß der Ruf unserer Beschäler sich von Jahr zu Jahr ausbreitet, so daß in letzterer Zeit Commissionen aus verschiedenen Theilen Deutschlands hier ältere und jüngere Beschäler aufgekauft und das Stück mit 100 bis 300 Pistolen bezahlt haben. Das Halten von Beschälern ist hier für den Landmann, der die Bedürfnisse richtig erkennt und hohe Preise für ausgezeichnete Füllen und junge Hengste nicht scheut, ein ganz einträglicher Zweig der Landwirthschaft, es giebt manche Bauern, denen ihre Beschäler jährlich eine reine Einnahme von 500 Thlr. und darüber gewähren. Vergleicht man die Fortschritte, welche Oldenburg seit 25 Jahren in der Pferdezuucht gemacht hat, mit irgend einem anderen Lande Deutschlands, in welchem vom Staate Landbeschäler gehalten werden, so kann es sicher jeden Vergleich aushalten. Denn wenn einige Districte im Königreich Hannover, auch edlere Pferde und ausgezeichnete Reitpferde liefern, so waren solche auch vor 25 Jahren fast von derselben Güte dort zu finden(?). Das oldenburgische Kutschpferd ist aber seit der Zeit in seinen Formen weit edler, besser von Kopf und Huf und leichter sowie regelmäßiger von Gang geworden. Mag auch die Stärke und Breite im Durchschnitt wohl etwas abgenommen haben, so entspricht dies dem jetzigen Geschmack der Käufer und verlangen diese wieder stärkere Knochen und schwerere Körper, so wird der Pferdezüchter

auch diese in wenigen Jahren liefern. Denn derselbe richtet sich hier rasch nach dem Wunsch des Käufers, hohe Preise sind hier vorzugsweise die Triebfeder für die Verbesserung der Pferdezücht, wenn auch die von der Staats-Regierung eingeführten Röhren und Prämien-Vertheilungen wesentlich dazu mitgewirkt haben.

Soll die Pferdezücht in einem Lande blühen und sich ausbreiten, so muß sie dem Pferdezüchter einen lohnenden Gewinn bringen, denn es giebt wohl einzelne reiche Gutsbesitzer, die aus Liebhaberei gute Pferde züchten, die mehr kosten als ihr Verkaufswerth ist, allein diese können nicht für den Bedarf an Pferden sorgen, nur der kleinere Landmann, der Bauer, kann gute Pferde in solcher Menge züchten, daß dadurch das Bedürfniß befriedigt wird.

Im Herzogthum Oldenburg giebt es einen Landstrich an der Weser, von reichlich 12 Quadratmeilen, in dem die Bauern über 3860 Zuchstuten halten, von denen jährlich circa 2860 tragend sind. Hier werden also auf jeder Quadratmeile circa 300 Stuten gehalten und mehr als 200 Füllen abgesetzt. In diesen Districten ist Rindviehzucht und Ackerbau die Hauptsache, die Mutterstuten und jungen Pferde dienen als Arbeitspferde, erstere müssen aber neben der Arbeit ihre Füllen säugen und letztere vom vollendeten 2ten Jahre an Feld-Arbeiten verrichten und ihr Futter dadurch verdienen. Auf diese Weise ist die Spannkraft wohlfeil, ja sie liefert mitunter wohl noch einen reinen Gewinn außer der Arbeit, und das ermuntert zur Ausdehnung und Verbesserung der Pferdezücht. Man mag dies vielleicht für eine übertriebene Angabe halten, die höchst selten vorkommt, indeß sind die Fälle hier so selten nicht, wenn gleich günstige Verhältnisse und aufmerksame Pferdezüchter nöthig sind, um so viel aus der Pferdezücht zu machen, daß die ganze Spannkraft einer Wirthschaft dem Landmann gar nichts kostet. Ich will dies durch ein Beispiel belegen. Der Hausmann K. hält auf 100 Juck (reichlich 200 Morgen), wovon etwa ein Drittel Ackerland ist, 4 Mutterstuten, welche ihm im Durchschnitt jährlich 3 Füllen liefern. Davon verkauft er zwei Füllen jeden Herbst und behält das dritte bis es 4 Jahr alt ist. Derselbe hat also im Sommer 4 Stuten mit 3 Füllen und drei junge Pferde (ein jähriges, ein zweijähriges und ein dreijähriges) zu weiden, wovon er 6 Pferde anspannt, nemlich 4 Mutterstuten, 1 zweijähriges und ein dreijähriges. Der Ertrag aus dem Verlaufe ist etwa jährlich: im Herbst zwei Füllen à 15 Pistolen
 sind 30 Pistolen
 im Frühjahr ein 4jähriges Pferd zu 60 Pistolen
 = 90 Pistolen,

Die Einnahme beträgt also jährlich etwa Cour. 500 Thlr.
Der Aufwand dagegen:

Weide für 4 Mutterstuten mit Füllen	
à 30 Thlr.	120 Thlr.
Desgl. für 3 junge Pferde à 20 Thlr.	60 —
Winterfutter für 4 Mutterstuten à	
35 Thlr.	140 —
Desgl. für 4 junge Pferde à 30 Thlr.	120 —
Deckgeld	20 —
	460 Thlr.

bleibt Ueberschuß 40 Thlr.

Man wird zwar die Kosten der Ernährung sehr niedrig veranschlagt finden, allein der Landmann in jener Gegend kann diese nicht höher rechnen, weil die Pferde im Winter wegen des schweren Kleibodens im Stalle stehen und vorzugsweise mit kräftigem Heu und Bohnenstroh ernährt werden und selten mehr als 4 Pfund Hafer täglich als Kraftfutter erhalten. Erst im März oder April, wenn die Bestellung beginnt, wird mehr Hafer zugefüttert. Während der Weidezeit bekommen dagegen die Pferde auch bei schwerer Arbeit kein Beisfutter, sondern höchstens des Morgens und Mittags beim Einholen von der Weide ein Stückchen Brod und im Spätherbst etwas Häckerling und Gerstenschrot. Die Weiden sind aber hier sehr kräftig und dem Pferde so zusagend, daß sich dieselben bei schwerer Arbeit in gutem Futterzustande erhalten und die Pferde im Vorsommer nicht selten den Hafer verschmähen.

Nach meiner Ansicht müssen die deutschen Regierungen und die Vereine stets den Gesichtspunkt im Auge behalten, die Kenntniß und Erfahrung über Pferdebezücht bei dem Landmann auszubreiten und die Pferdebezücht demselben möglichst einträglich zu machen, dann werden Pferde in hinreichender Menge und auch von den Eigenschaften gezüchtet werden, welche gut bezahlt, oder, was dasselbe sagt, gesucht werden.

Man kann mir hierauf entgegenen, in diesen empfohlenen Gesichtspunkten sind keine positive Vorschläge enthalten, also keine Mittel angegeben, um das vorgestechte Ziel zu erreichen.

Alein ich bin der Ueberzeugung, daß allgemeine Mittel, die für alle Gegenden Deutschlands passen, sich nicht vorschlagen lassen, sondern daß man nur nach den besonderen Verhältnissen einer bestimmten Gegend die geeigneten Mittel in Vorschlag bringen kann, die Pferdebezücht zu heben.

Es giebt z. B. hier im Herzogthum Oldenburg und in dem benachbarten Ostfriesland Gegenden, wo wenig oder gar keine Mutter-

stuten gehalten werden und doch eine ausgedehnte einträgliche Pferde- zucht betrieben wird. Die Landleute kaufen hier die besten Füllen, treiben ihren Ackerbau mit jungen Pferden und verkaufen dieselben voll- jährig. Dabei finden sie ihre gute Rechnung und es wäre ihnen nicht anzurathen, diese Pferde- zucht zu ändern, weil hierfür ihre Verhältnisse günstiger sind, als für die Haltung von Mutterstuten. Es sind dies Gegenden, wo mehr Ackerbau und weniger Grünlandswirthschaft betrieben wird, die jungen Pferde also mehr Körner und weniger gute Weide erhalten. Dagegen giebt es andere Gegenden, wo meist Mutterstuten gehalten und die Füllen größten Theils, $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Jahr alt, verkauft werden.

Wenn in dem Vortrage darüber Klage geführt wird, daß nur noch mit großer Mühe von Seiten der deutschen Staaten die angemessene Zahl von Pferden für die Reiterei und Artillerie aufgetrieben werden kann, daß die Remonten nur noch zu höheren Preisen erlangt werden könnten und doch beinahe in allen Anforderungen den früheren nach- stehen, so suche ich den Grund weniger darin, daß die Pferde- zucht all- gemein schlechter geworden, als darin, daß der Remontepreis im Ver- hältniß zu den Preisen der Luxus- und Arbeitspferde noch zu geringe ist, um ein den Anforderungen entsprechendes Remontepferd dafür lie- fern zu können. Denn wenn dieser Remontepreis nach der Beschaffen- heit des Pferdes 150 bis 200 Thlr. Pr. Courant für ein vier- oder fünfjähriges Pferd beträgt, so kann ein rationeller Pferde- züchter dafür keine gute Remonten liefern. Ich glaube nicht, daß in irgend einem Lande Deutschlands die Pferde viel wohlfeiler aufgezogen werden, als hier; wenn der Landmann aber für ein vierjähriges gutes Pferd der hiesigen Gegend nicht mehr als 175 Thlr. Courant erhalten könnte, so würde er bei den jetzigen Verhältnissen ohne Frage die Pferde- zucht mög- lichst beschränken, denn für diesen Preis kann er bei den hohen Preisen der landwirthschaftlichen Producte kein Pferd ohne Schaden züchten. Da er aber jetzt im Durchschnitt 40 bis 60 Pistolen oder 275 Thlr. Court. für ein gutes vierjähriges Pferd erhält, so müßte es ein schlechter Landwirth sein, wenn er Remonten zu 175 Thlr. das Stück züchten wollte. Als Remonten liefert er nur den Ausschuß und dieser kann natürlich den Anforderungen nicht entsprechen, die früher daran gemacht wurden, als man ein gutes Arbeitspferd unter dem Remontepreis, ein Luxus- pferd zu 25 — 30 Pistolen kaufte, welche beide jetzt doppelt so hoch bezahlt werden, während der Preis der Remonten schon früher durchschnittlich reichlich 100 Thlr. für das Stück betrug.

Wenn es ferner in dem Vortrage heißt: „das sogenannte Luxus- pferd, groß, edel, stark, ist so selten geworden, daß der Ankaufspreis

dem des englischen Pferdes beinahe gleich kommt, ohne daß es doch so manche vortreffliche Qualitäten der Producte aus jenem Inseellande besitzt"; so muß ich bemerken, daß dies s. g. Luxuspferd hier nicht wegen seiner Seltenheit so theuer geworden ist, sondern der Grund darin liegt, daß die Nachfrage nach den s. g. Luxuspferden sehr viel größer geworden ist. Oldenburg, Hannover, Mecklenburg und Holstein liefern weit mehr Luxuspferde dieser Art, als sie vor 25 Jahren lieferten, namentlich waren hier früher viel mehr Arbeits- und Remontepferde unter den gezüchteten Pferden als jetzt, ohne Frage deshalb, weil die Luxuspferde dem Züchter jetzt den höchsten Gewinn bringen.

Um bessere Remonten in genügender Menge zu erhalten, müssen m. E. die Staaten Deutschlands zunächst höhere Preise dafür aussetzen, das scheint mir das einzige richtige Mittel, um den Pferdezüchter zu veranlassen, gute Remontepferde in genügender Menge zu züchten. Wenn dennoch die Staaten ihre Remonten erhalten, so finde ich den Grund eben in dem noch häufig vorkommenden planlosen Verfahren vieler Pferdezüchter und in der geringen Qualität der Landbeschäler oder der Mutterstuten, wodurch noch viele leichte aus einer unpassenden Kreuzung hervorgegangenen Pferde aufgezogen werden, welche die Remonte-Commissionen kaufen müssen, weil sie für die ihnen ausgesetzten Preise besseres nicht erhalten können. Alle Versuche der Regierungen, durch Stammgestüte oder Landbeschäler ein Cavallerie-Pferd zu erhalten, werden nothwendig so lange fehlschlagen, als die Remontepreise so niedrig sind, daß das Remontepferd für die Cavallerie nur mit Verlust gezüchtet werden kann, und das ist zur Zeit der Fall.

Was nun den speciellen Vorschlag anlangt:

die deutschen Regierungen, wenigstens die größeren, zu veranlassen, zunächst gemeinschaftlich zu den verschiedenen Hauptzwecken, für welche ein besonderer Schlag Pferde Bedürfnis ist, in eigens hierfür errichteten Stammgestüten constante Ragen zu erzielen zu suchen,

und zwar

1. für den Ackerbau,
2. für die Cavallerie,
3. für den Luxus und
4. für die Rennbahn,

so bin ich im Allgemeinen damit völlig einverstanden, daß, wenn die deutschen Regierungen einen solchen Beschluß faßten und mit den erforderlichen Mitteln und der nöthigen Umsicht durchführen ließen, das Resultat dieses Unternehmens in vielen Gegenden von günstigem Ein-

fuß auf die Pferdebezücht sein müßte, habe aber dennoch manche Bedenken hiergegen.

Stammgestüte im Allgemeinen.

Ich habe bei Gelegenheit eines im Jahre 1853 hier gebildeten Rennvereins in einem Aufsatze des Landwirthschafts-Blatts für das Herzogthum Oldenburg vom 23. Juni 1853 (Probeblatt) geschichtlich nachgewiesen, daß der Graf Anton Günther von Oldenburg in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts durch Stammgestüte die Pferdebezücht Oldenburgs in einigen Jahrzehnten auf eine Höhe gebracht hat, wie dies wohl kaum in gleicher Weise irgendwie vorgekommen ist. Ich habe angeführt, daß durch ein dem obigen Vorschlage ähnliches Verfahren des Grafen Anton Günther die oldenburgischen Pferde in kaum einem halben Jahrhundert einen Ruf erlangten, wie ihn jetzt die englischen Pferde besitzen. Da diese Mittheilungen von allgemeinem Interesse sein dürften, so will ich daraus hier Folgendes kurz anführen.

Der über 60 Jahre regierende Graf Anton Günther von Oldenburg brachte im 17. Jahrhundert die Pferdebezücht in seinem Lande in kurzer Zeit zu einer Vollkommenheit und zu einem Umfange, wie wohl kaum ein zweites Beispiel zu finden ist. Die oldenburgischen Pferde erlangten während seiner Regierung einen Ruf, wie ihn jetzt die englischen Pferde haben, Kaiser und Könige suchten und benutzten oldenburgische Pferde*). Das kleine Ländchen von etwa 50 □ Meilen, wovon fast die Hälfte aus uncultivirten Mooren und Heiden bestand, führte gegen das Ende der Regierung des Grafen jährlich etwa 5000 Pferde zu hohen Preisen in's Ausland aus**). Solche großartige Erfolge ließen sich auch bei Anwendung großer Mittel nur durch ungewöhnliche Sachkenntniß erreichen. Diese besaß der Graf Anton Günther von Oldenburg in hohem Grade, er war nicht bloß ein großer Pferdeliebhaber und ausgezeichnete Reiter, sondern der erste Pferdekennner und Züchter seiner Zeit. Ein Zeitgenosse***) erzählt von ihm: „Er konnte im ersten Anschauen eines Pferdes Natur, Willen, Wollen und Können mit nachdrücklichem Urtheil absehen, auch habe er die Natur-Geheimnisse der Pferde dermaßen ergründet, daß er den Pferden, gleichsam wie Jacob Labans Lämmern, allerhand Farben im Mutterleibe geben konnte. Wenn Er durch das Land einer Meierei reisete, konnten die gleichsam vernünftigen Thiere also bald seine Person und

*) von Halem old. Geschichte Bd. II. S. 501.

**) dergleichen Bd. II. S. 500.

***) Winkelman, Kronik von Oldenburg S. 513 u. 514.

„Stimme, liefen allesammt, alte und junge, auf Ihn zu, folgten freudig nach bis an den Schlagbaum, schäumten, schnauften und schrieten Ihn nach, gleich ich selbst mit Verwunderung gesehen u. s. w.“

Die Mittel, die Graf Anton Günther zur Erreichung seines Zweckes, die Pferdezuucht des Landes zu heben, anwandte, waren allerdings sehr groß, energisch und consequent. Er ließ Pferde aus Neapel, Spanien, England, Polen, der Türkei und Tartarei kommen (die Zahl der eingeführten Hengste allein wird auf 70 — 80 angegeben) er suchte daraus für die verschiedenen Gebrauchszwecke (Schulpferde, Reit- und Kutschpferde) die geeigneten aus und züchtete dann die besten Ragen auf verschiedenen Vorwerken in Stammgestüten constant fort. Die gezüchteten Stuten der zum Zuge geeigneten Ragen überließ der Graf den Landleuten als Zuchtstuten und stellte die passenden Beschäler im Lande auf, errichtete auch bei Oldenburg in Rastede eine Reitschule, wo zugleich die Behandlung der Pferde gelehrt wurde. Als sich dadurch die Zahl der guten Pferde im Lande und die Kunde der Behandlung rasch vermehrte, verschenkte er freigebig an hohe Herren und Gesandte schöne Pferde und verbreitete auf diese Weise rasch den Ruf der oldenburgischen Pferde. Nun sorgte er für gute Einrichtung der Pferdemarkte bei Oldenburg und zog die Käufer aus allen Ländern herbei. Auf diese Weise bewirkte Graf Anton Günther die Verbesserung und Ausbreitung der Pferdezuucht im Lande in einer Weise, daß gegen das Ende seiner Regierung das kleine Ländchen 5000 Pferde jährlich zu hohen Preisen ins Ausland ausführen konnte. Mit dem Tode des Grafen Anton Günther im Jahre 1667 kamen die Grafschaften unter die Regierung des Königs von Dänemark, die Herrschaften Jever und Rhypphausen aber an den Fürsten zu Zerbst und an den Grafen zu Oldenburg. Die Pflege der Pferdezuucht seitens der Landesregierung hörte auf, da indeß die Pferdezuucht von dem zahlreichen Bauernstande betrieben war, so erhielt diese lange ihren Ruf und die ungünstigsten Umstände konnten dieselbe in den Marschen nicht ganz vernichten. So hat sich der Ruf der oldenburgischen Kutschpferde in den Marschdistricten anderthalb hundert Jahre ohne Zuthun der Regierung erhalten, während die zur Arbeit weniger geeigneten Ragen auf den Geesten, die Reitpferde, gänzlich zu Grunde gingen.

Erst seit dem Jahre 1820 begann die Landesregierung der Pferdezuucht wieder ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden, indem durch die Regierungs-Bekanntmachung vom 20. December 1819 die Röh rung der Hengste und die Vertheilung der Prämien für die besten Beschäler eingeführt wurde. Nach diesen Bestimmungen darf kein Hengst im Lande fremde Stuten decken, der nicht von der Röh rungs-Commission für tüchtig er-

kannt ist, daß Deckgeld für eine Stute darf nicht weniger als $1\frac{1}{2}$ Thlr. Gold oder etwa $1\frac{2}{3}$ Thlr. Courant betragen und werden für die drei vorzüglichsten Hengste jährlich drei Prämien, jetzt von 60, 50 und 40 Pistolen, vertheilt, auch werden seit reichlich zehn Jahren jährlich 25 Prämien, jede von 10 bis 15 Pistolen, für die besten Zuchstuten gegeben. In den Marschen wird der alte Stamm von Kutschpferden in sich verebelt und nur einzeln sind Hengste und Stuten aus dem Hannoverischen eingeführt und zur Kreuzung benutzt. Auch sind zu verschiedenen Zeiten Yorkshire-Hengste aus England eingeführt, welche sich besonders geeignet gezeigt haben, die Mängel der hiesigen Kutschpferderace zu verbessern, nämlich den Pferden leichtere Köpfe, bessere Hufe und einen leichteren Gang zu geben. Seit Einführung dieser Züchtungs-Maßregeln, verbunden mit der Prämien-Vertheilung, ist unser Stamm von Kutschpferden sehr verbessert, namentlich sind Erbfehler, flache Hufe, schwere krumme Köpfe und schwerfällige Bewegungen, sowie Abzeichen, schon selten geworden. Unsere Pferde werden als Kutsch- und Wagenpferde, als Remonten für Artillerie und schwere Cavallerie sehr gesucht und namentlich nach Holland, Belgien, Frankreich und Italien und selbst nach Rußland ausgeführt. Nicht bloß die Qualität ist verbessert, sondern auch die Quantität der gezüchteten Pferde ist vergrößert. Viele Hunderte von Füllen gehen in's Ausland, die besseren in's Hannoverische, besonders nach Ostfriesland, die geringeren nach Sachsen, Thüringen u. s. w.

Der Graf Anton Günther von Oldenburg schlug also einen ganz ähnlichen Weg ein, als der ist, welcher in dem Vortrage empfohlen worden, und erlangte damit einen ausgezeichneten Erfolg. Daß aber dennoch die Kosten sehr hoch waren, welche der Graf für seine Stamm-Gestüte aufwandte, ergiebt sich daraus, daß die Beamten der Rente-Kammer dem Grafen Anton Günther gegen Ende seiner Regierung vorschlugen, die Stammgestüte eingehen zu lassen und die Ländereien zu verpachten, um dadurch seine Einkünfte bedeutend zu vermehren. Gegen diesen Rath erhoben sich die Beamten der Gestüte, indem sie Namens der edlen Pferdegeschlechter dem Grafen eine Supplik einreichten, woraus wir ersehen, daß der ganze Corpus am 1. Januar 1664 nur noch aus 1432 Häuptionern, die Unmündigen nicht mitgerechnet, bestand, daß diese Geschlechter ihre Verdienste um das Land priesen und dabei den Werth der von ihrem Beschützer an auswärtige hohe Herren von 1625—1664 verschenkten Glieder zu 564,240 Thlr. mäßig veranschlagten, wodurch sie, nächst Gott, das Mittel gewesen, das vererbliche 30jährige Kriegsfeuer vom Lande abzuhalten *).

*) Winkelmann a. a. D. S. 514 fgg.

Wenn nun auch in jener Vorstellung vom 1. Januar 1664 nachzuweisen versucht wurde, daß die auf die Unterhaltung der Stammgestüte verwandten Kosten durch den Nutzen, den sie gestiftet, würden aufgewogen werden, so mußte doch der indirecte Nutzen, den sie gestiftet, mit veranschlagt werden, und schwerlich wird ein größeres Gestüt für Gebrauchspferde je die Kosten durch den Verkaufswerth der Pferde decken können. Nur der Landmann, der die Arbeitskraft der Zuchtstuten und der jungen Pferde für seinen landwirthschaftlichen Betrieb vollständig benutzen kann, wird mit Vortheil solche Pferde züchten. Sehr kostbar werden also die Stammgestüte nicht bloß in der ersten Einrichtung, sondern auch in der Erhaltung. Denn legen wir auch nur die oben hier im Lande bei dem Bauer angeschlagenen sehr geringen Kosten der Unterhaltung der Pferde zum Grunde, wobei für Stallung, Wartung, Verluste, Zinsen u. s. w. nichts berechnet ist, so würde ein 4jähriges Pferd, welches sein Futter bis dahin nicht durch Arbeit verdient, zu stehen kommen

$\frac{1}{2}$ Jahr alt, auf 15 Pistolen	82 $\frac{1}{2}$ Thlr.
4 Winterfutter à 30 Thlr.	120 "
3 Sommerweiden à 20 Thlr.	60 "
<hr/>	
im Ganzen auf 262 $\frac{1}{2}$ Thlr.	

In einem Stamm-Gestüte werden wir sicherlich die Hälfte mehr rechnen müssen, da jedes Füllen $\frac{1}{2}$ Jahr alt schon weit höher, als veranschlagt, zu stehen kommt, und die Verwaltung, Wartung u. s. w. stets theuer werden muß, wenn man auch das Anlagecapital gar nicht in Anschlag bringt. Der in Vorschlag gebrachte Weg, durch von den deutschen Staaten anzulegende Stammgestüte constante, für unser Bedürfniß passende Ragen zu erzielen, muß zwar an und für sich und unter Umständen als ein geeigneter bezeichnet werden, wenn es bei der Ausführung an Sachkenntniß nicht fehlt, dieser Weg wird aber immer ein sehr kostbarer bleiben, und mit der Gefahr einer jeden vom Staate ausgehenden gewerblichen Anlage verbunden sein, daß Mißgriffe schwer zu vermeiden sind.

Die bedeutenden Kosten, worauf auch in jenem Vortrage hingewiesen ist, könnten allerdings nicht ins Gewicht fallen, wenn der Zweck gehörig erreicht würde. Allein die Gefahr, daß Mißgriffe vorkommen, wächst, wenn die Anlagen in so großem Maßstabe gemacht werden, wie vorgeschlagen worden, wenn die drei unter 1—3 aufgeführten Stammgestüte jedes einen Umfang von wenigstens 200 Mutterstuten erhalten sollen. Schon der Ankauf einer so großen Zahl von Mutterstuten, welche geeignet sind, die Grundlage eines Stammgestütes zu bilden, würde eine höchst schwierige und kostbare Aufgabe sein, und man

würde sie den Gegenden entziehen, wo sie gerade großen Nutzen als Mutterstuten gewähren. Da aber die Arbeitskräfte einer so großen Zahl von Mutterstuten nicht gehörig würden benutzt werden können, so würden leicht manche Mutterstuten mit durchlaufen, deren Tüchtigkeit nicht erprobt worden, da wir wenigstens für Wagen- und Arbeitspferde noch kein anderes Mittel der Prüfung als durch Arbeit kennen.

Der Baron G. von Biehl, in seiner lesenswerthen Schrift: „Einiges über edele Pferde. Dresden 1830“ sagt S. 247—272 über Stammgestüte der Staaten:

„Daß Großartige der Landesherrlichen Gestüte, die prachtvollen Gebäude, die systematische Ordnung, die man gewöhnlich dort antrifft, nimmt mehr oder weniger jeden Pferdeliebhaber für sie ein. So ging es auch uns. Mit Erstaunen sahen wir aber nirgendß die Erfolge unseren Hoffnungen entsprechen, und so untersuchten wir denn, warum dem so sei. Wir theilen hier die Gründe mit, weshalb wir glauben, daß der Erfolg der Landesherrlichen Gestüte so wenig den großen darauf verwendeten Kosten entspricht und überhaupt so wenig befriedigend ausfällt.“

Die aufgeführten Gründe will ich hier nur kurz aufzählen und im Uebrigen auf die Schrift selbst verweisen:

1. Die Production wird nothwendig zu theuer, weil die Pferdezucht nur als Nebengewerbe der Landwirthschaft lohnen kann, bei den großen Gestüten aber der Zweck der Wirthschaft ist. Wenn aber ein solches Gewerbe nicht lohnt, kann es nicht als nachahmungswürdiges Beispiel gelten.

2. Der Mangel der Prüfung, (den ich schon erwähnt habe).

3. Mangel einer einheitlichen Leitung, indem bei jedem Gewerbe, namentlich aber bei der Thierzucht, alles nach einem Willen geleitet werden muß, der leitenden Behörde aber gewöhnlich die Beobachtung im Einzelnen fehlt, die den Erfolg sichert.

4. Zu große Ausdehnung des Geschäftskreises der leitenden Behörde, welcher bei der Aufsicht über die Erhaltung der Ordnung häufig das Wesentliche entgeht.

5. Da bei solchen großen Gestüten nicht die Rentabilität entscheidet, so richten Hypothesen und Mißgriffe großen Schaden an, der kaum zu controlliren ist.

6. Alte Sünden wegen Paarung und Haltung sind auch oft kaum ohne gänzliche Neugestaltung des Gestüts wieder gut zu machen. Dem stehen aber bei so großen Staatsanstalten oft unüberwindliche Hindernisse entgegen.

7. Fast überall sind diese Gestüte in ungünstigen Localitäten an-

gelegt. Die Theorie hat ausgemittelt, daß Gebirge das Element der Pferde wären. Erfahrung lehrt das Gegentheil. Eine hügelige oder trockene Ebene giebt die beste Weide.

8. Die Gestüte setzen den Staat in die Classe der Producenten, was er nicht sein soll.

9. Später Gebrauch der Pferde und damit verbundene späte Ausbildung.

10. Fast nothwendige Verblendung der Direction, wegen der großen Ausdehnung und Beseitigung der Concurrenz.

11. Anlage der Gestüte in Ländern, wo die landwirthschaftlichen Verhältnisse der Pferdezuucht entgegen sind. In solche Gegenden sollte man die Pferdezuucht nie zu verpflanzen suchen. Wäre der sächsische Landmann nicht ein Thor, wenn er statt Schafzuucht Pferdezuucht triebe?

Von der vorgeschlagenen Einrichtung von Stammgestüten dürfen wir einen so günstigen Erfolg, als ihn Graf Anton Günther von Oldenburg erzielte, nicht erwarten, bei ihm waren besonders günstige Umstände vorhanden, welche sein Unternehmen förderten, bei ihm war der einheitliche Wille mit ganz außerordentlicher Sachkenntniß und großen Mitteln vereinigt, er kannte die Verhältnisse seines kleinen Landes bis ins Einzelne, selbst bis zu den Persönlichkeiten der Züchter und deren Mittel.

Eine Autorität unter den Pferdezüchtern Englands, als Schriftsteller unter dem Namen „Mimrod“ bekannt, spricht sich gegen große Gestüte aus, er sagt in seiner Schrift: „das Rennpferd von C. J. Appleley“ deutsch von C. Th. Sticker, Köln und Aachen 1838, S. 16:

„Ich empfehle nicht die zu großen Gestüte, denn in diesem Fall überbieten die Kosten die Einnahmen, so hoch diese auch sein mögen...

„Ich glaube, daß ein einzelner Mann nie mehr als 6—10 Mutterstuten zugleich im Besiz haben sollte; auch ich kann als Beispiel den Erfolg des Herrn Watt und des Herrn E. Peter anführen u. s. w.“

ferner S. 56: „Ich bin ein Feind großer Gestüte für jede Rasse von Pferden, aber besonders wenn sie jung sind.“

Vor zweihundert Jahren waren die Zeiten andere als jetzt, die Intelligenz der Landwirthe war eine weit geringere, die Mittel derselben waren sehr beschränkt und die Anschaffung fremder Pferdebrachen aus anderen Ländern, namentlich aus England, der Verberei u. s. w. war für einen Privatmann mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten und Kosten verbunden.

Alles dies hat sich geändert, die Landwirthschaft wird heutiges

Tags auch von den Gebildeten der Nation betrieben, dem Landmann stehen die Mittel zu Gebote sich über die Pferdezuucht und deren Grundsätze zu unterrichten, er besitzt die Mittel sich die besten bekannten Rassen zur Zucht zu verschaffen und die Leichtigkeit und Wohlfeilheit der Communicationsmittel gewährt ihm die Vortheile, sich dort selbst umsehen zu können, wo die Pferdezuucht auf der höheren Stufe der Ausbildung steht.

Wenn also die Landwirth einer Gegend erst davon sich überzeugt haben, daß ihnen die Pferdezuucht einen lohnenden Gewinn bringt, so sollte ich denken, könnte man diesen überlassen, diejenigen Stämme von Gebrauchspferden zu züchten, welche ihnen den höchsten Ertrag versprechen. Ich halte mich überzeugt, daß nichts mehr die Pferdezuucht der deutschen Landwirth fördern kann, als die jetzigen hohen Preise der Acker- und Luxusperde. Denn als die Preise der feinen Wolle sehr hoch wurden und die Zucht der edelen Schafe dem Landmann reichen Gewinn versprach, legte sich ein großer Theil der intelligenten Landwirth Deutschlands auf diese Zucht und das Resultat ist ein so günstiges gewesen, wie man es wohl kaum früher erwartet hat. Wenn hierbei noch Liebhaberei eine Rolle spielen soll, so muß man erwarten, daß diese bei der Pferdezuucht größer ist, als bei der Schafzucht, da die Liebhaberei für Pferde über ganz Deutschland verbreitet ist, und auch die Pferdezuucht ohne Frage einen viel größeren Genuß gewährt, als die Schafzucht. Die Haupttriebfeder muß aber bei dem Landmann, auch bei der Pferdezuucht, der gute Ertrag bilden, denn dieser allein kann die Pferdezuucht quantitativ und qualitativ heben. Die Regierungen sollten das Streben der Landleute, gute Stämme von Pferden zu züchten, freilich unterstützen, wo es sich zeigt, sich aber wohl hüten, es dort hervorzurufen, wo die Bedingungen fehlen, die Pferdezuucht lohnend zu betreiben. Aber auch da, wo günstige Bedingungen für die Pferdezuucht vorhanden sind, darf man nicht zu bald auf niedrige Preise hoffen, denn damit würde jeder Anfang im Keim erstickt werden und die Zucht dort abnehmen, wo sie schon zu Hause ist.

Wie groß der Einfluß der hohen Preise auf die Pferdezuucht ist, davon hier nur ein schlagendes Beispiel. Im Jahre 1856 stiegen hier die Preise der Füllen auf eine bis dahin ungekannte Höhe. Die jährigen Füllen wurden mit 20—30 Pistolen, einzelne höher bezahlt. Im folgenden Frühjahr 1857 vermehrte sich die Zahl der Zuchtstuten um 11 Proc., die Zahl stieg gegen die vorhergehenden Jahre von 7580 auf 8549 (Odenburgisches Landwirthschafts-Blatt von 1859. Nr. 3).

An guten Pferden für die Cavallerie fehlt es in Deutschland allerdings am meisten. Da wo der Staat einen Theil seiner Remonten

selbst züchtet, wie dies in Oesterreich in den Militairgestüthen der Fall ist, da wird der Staat eine für die Reiterei ganz geeignete Rasse zu bilden suchen und dabei vielleicht mit Nutzen die orientalischen Pferde verwenden. Will man aber eine Rasse bilden, wovon der Landmann selbst züchten soll, so würde dazu ein aus Orientalen gebildeter Stamm schwerlich geeignet sein, und der Landmann mit Nutzen diesen wohl nicht fortzüchten können. Das orientalische Pferd ist zum Ackerbau eine unbrauchbare Rasse, es ist ganz Reitpferd, zum Zuge zu leicht, zu heftig von Temperament, für das deutsche Klima zu empfindlich und bildet sich viel zu spät aus, um schon mit dem vollendeten zweiten Jahre zu irgend einer Arbeit gebraucht werden zu können. Wozu sollte also der Landmann die Zuchtstuten und die jungen Pferde dieser Rasse gebrauchen? Wollte er sie, wie die Acker- und Luxusperde, vor Egge, Pflug und Wagen spannen, so würde dies spät, mit so großer Vorsicht und durch so sichere Leute geschehen müssen, daß sie ihm wenig Nutzen brächten. Wenn er also mit Nutzen ein solches Pferd züchten wollte, so müßte er dafür einen viel höheren Preis erhalten können, als für ein Acker- oder Luxuspferd von gleichem Alter. Ein Pferd dieser Art, vier Jahr alt, kann ein Landmann schwerlich unter 60—75 Pistolen oder 325—400 Thlr. Pr. Courant liefern, und welcher Staat würde solche Preise für seine Remonten der Cavallerie anlegen wollen?

W. E. müssen dieselben Stämme, welche die Acker- und Luxusperde liefern, auch die Remonten für die Artillerie und Cavallerie liefern. Die leichteren Exemplare guter Ackerperde werden in der Regel vortreffliche Artillerieperde abgeben, die leichteren unter den Luxusperden, welche ein weniger ansprechendes Aeußere haben, um als Luxusreitperde hoch bezahlt zu werden, werden wenigstens ganz gute Cavallerieperde sein. In England denkt Niemand daran, eigene Cavallerieperde zu züchten und doch ist die Cavallerie dort besser beritten, als in irgend einem Lande der Welt. Jedes Pferd, welches der Bauer mit Nutzen züchten kann, muß ein stark gebautes Pferd von ruhigem Temperamente sein, welches sich früh ausbildet, damit es vom vollendeten zweiten Jahre an mit Nutzen zur Feld-Arbeit gebraucht werden kann. Um nicht zu wiederholen, was jener ausgezeichnete Pferdekenner und Züchter, der Baron G. von Viel, zwar im Eifer für die gute Sache etwas derb, aber doch mit Klarheit und großem Fleiße in seiner obengedachten Schrift, S. 185—212, über die Beantwortung der Frage: warum sind arabische Hengste, selbst ächte, für die Landesucht verderblich und nicht geeignet, Gebrauch- und Soldatenperde zu erzeugen? vorgetragen hat, erlaube ich mir auf den Inhalt derselben zu verweisen.

Nur einen Satz möchte ich zum Beweise, wie selten aber auch die guten Pferde im Oriente sind, hier hervorheben, da viele Leser jene Schrift nicht zur Hand haben werden:

„Einen Beweis von der Schlechtigkeit der orientalischen Pferde habe ich selbst durch eigene Anschauung dieses Frühjahr in Malta erhalten. Dort, wo die Communicationen mit der Barberei und Egypten so leicht und geregelt sind, wo z. B. der ganze ungeheure Bedarf an Ossen aus letzteren Ländern bezogen wird und die Transporte nur 2—3 Tage im Durchschnitt auf der See sind; — dort liegt eine starke englische Garnison, deren Officiere zufällig lauter reiche und wohlhabende Leute sind. Bei dem Regimente Colonel-Fitz-Clarence sind fast alle Compagnie-Chefs Lords und sämtliche Officiere aus angesehenen und reichen Familien. Wer die Engländer kennt, weiß, daß sie nicht ohne Pferde leben können und daß sie immer nach den besten streben. Der Transport aus England ist zu weilkäuflich, man beschränkt sich also auf orientalische Pferde, für welche man viel Geld verschwendet. Unter den vielen dort vereinigten Pferden dieser Art, welche man die Güte hatte mir mit der größten Bereitwilligkeit zu zeigen, habe ich aber nur eins gefunden, welches auf die Aufmerksamkeit eines Pferde Liebhabers Anspruch machen konnte. Es war das Eigenthum eines Mr. Munday, ein kleines, niedliches sehr feines Pferdchen. Es soll nach England gesandt werden, vielleicht nach dem Sprichworte: unter den Blinden ist der Einäugige König! Wird dieses ausgeführt, so werden wir wohl noch etwas von demselben erfahren; übrigens soll es mich nicht wundern, wenn es bei Mr. Tattersall für £. 40 verkauft wird, da dieses, hoch angeschlagen, sein Werth ist.

Damit aber der Verfasser durch diesen einzeln herausgenommenen Satz nicht im unrichtigen Lichte erscheint und um zu beweisen, daß er den Perlen des arabischen Vollbluts vollständige Gerechtigkeit widerfahren läßt, und nichts weiter damit hat sagen wollen, als daß im Orient die guten Pferde seltner sind, als bei uns, verweisen wir auf den Abschnitt über die beiden arabischen Gestüte des Königs von Würtemberg zu Weil, und des Baron von Feentig zu Lenghel Loth in Ungarn S. 273—284, wo derselbe viele ausgezeichnete Araber reinen Blutes gefunden hat und zu dem Schlusse gelangt:

„Obgleich wir keineswegs die Ueberzeugung verhehlen wollen, daß man mit englischem Vollblut viel wohlfeiler und schneller zum vorgestellten Ziele würde gelangt sein, so kann doch Niemand aufrichtiger das Gedeihen dieser beiden Anstalten wünschen, als wir.“

Ein Beweis, daß man selbst in Würtemberg, wo doch das arabishe Blut in den Privatgestüten S. M. des Königs rein, in vorzüg-

licher Güte gezogen wird, im Landgestüte das orientalische Blut seit 1841 ganz vermieden hat und im Stammgestüte fast ausschließlich engl. Vollblut und Halbblut verwendet, liefert die kürzlich erschienene Schrift: die Pferdebezücht Württembergs, herausgegeben unter Mitwirkung der Königl. Landgest. Com. von Hering. Stuttgart 1857.

Auch in der von Biel'schen Schrift S. 198—200 wird angeführt:

„Im Königl. Württembergischen Staatsgestüte bedient unter dem vorigen Land-Oberstallmeister General v. Falkenstein seit 1818 die orientalischen Hengste Mezachar, Sariban, Pabisha, Achwerdos und der Sanspareil von Turkmainati. Wie diese Hengste das Königl. Staatsgestüt fast vernichtet haben, erfährt man aus einem sehr gezielten Aufsatze, welchen der Königl. M. R. v. Hoerdt, Mitglied der Commission über das Staatsgestüt, derselben im Jahre 1825 übergeben hat. Aus demselben wird Folgendes hervorgehoben:

„Eine sechsjährige Erfahrung dürfte hinreichend sein, in der Folge keine Stute vom Reitshlage durch orientalische Hengste in der Absicht zu bedecken zu lassen, um von ihnen Landbeschäler und Zuchtstuten zu erhalten. Lieber sie noch gar nicht haben, da sie ungeachtet aller bis zu ihrem 5ten Jahre auf sie verwendeten sorgfältigen Wartung und Pflege dennoch klein und fein bleiben; dessen nicht zu gedenken, daß bei ähnlichen Paarungen mit Stuten eines Pferdealters auf dem Lande, aus den bereits oben angeführten Gründen der fehlerhaften Erziehung, noch weit geringere und meistens für sein Geschäft unbrauchbare Thiere gewonnen werden, worüber die Erfahrungen auf Pferdemarkten und bei Remontirungen nur allzusprechende Beweise liefern.“

Wie wichtig für den Landmann die frühe Ausbildung der gezüchteten Raze und wie nachtheilig die späte Ausbildung der Orientalen ist, davon liefert die schon obengedachte Aufzucht junger Pferde, wie sie hier und in Ostfriesland sehr ausgedehnt betrieben wird, einen augenfälligen Beweis.

Es giebt hier im Lande und in dem benachbarten Ostfriesland Gegenden, in denen der Bauer alle Arbeiten mit jungen Pferden oldenburgischer Raze, 2, 3, und 4 Jahr alt, verrichtet. Ein solcher Landwirth kauft alljährlich einige jährige Füllen und verkauft einige 4 oder 5 Jahr alte Pferde. Nur wenn der Boden sehr schwer ist, werden daneben wohl ein paar alte Arbeitspferde gehalten, welchen die härtesten Arbeiten zufallen. Bei einer solchen Pferdezücht ist aber ein ruhiges Temperament der Raze eine wesentliche Bedingung und schon deshalb dürften die orientalischen Razen aus Arabien und den Berberstaaten hierfür nicht geeignet sein, abgesehen

davon, daß sie sich zu spät ausbilden, um schon 2 und 3 Jahr alt schwere Feldarbeiten verrichten zu können.

Würden also die von Orientalen gezüchteten Füllen aus dem Stammgestüte für das Cavalleriepferd an Landleute verkauft werden, um sie zur Zucht zu verwenden, so würden dieselben gewiß bald die Erfahrung machen, daß sowohl die Mutterstuten als die Füllen wenig zur Feldarbeit geeignet sind, sie würden mit Vortheil davon nicht züchten können und deshalb sich von den gekauften Pferden losmachen und keine Füllen aus diesem Stammgestüte wiederkaufen. Wenn nach meiner Auffassung ein Stammgestüt für Arbeits- und Kuruspferde kein Bedürfnis ist, so muß ein Stammgestüt für das Cavalleriepferd, welches vorzugsweise aus orientalischen Rassen gebildet wird, als unpractisch für den beabsichtigten Zweck angesehen werden, indem dieser voraussichtlich nicht damit erreicht werden würde.

Es bleibt nun noch die Besprechung des Stammgestüts für das Rennpferd übrig. Das Rennpferd oder das Vollblutpferd, sei es das englische oder arabische, kann nur von den Regierungen, von Fürsten oder reichen Gutsbesitzern gezüchtet werden, da diese Zucht für das landwirthschaftliche Gewerbe des Bauern nicht paßt. Das Vollblutpferd ist, wie ich damit einverstanden bin, zur Veredlung der Rassen nicht zu entbehren. Ob aber die deutschen Regierungen eine Veranlassung haben, ein Stammgestüt für das Vollblutpferd oder das Rennpferd anzulegen, muß ich in Zweifel ziehen.

Das englische Vollblutpferd wird in England und auf dem Continente in so großer Menge und von solcher Güte gezüchtet, daß für hohe Preise stets einzelne ausgezeichnete Exemplare zu kaufen sind. Die Concurrenz der Züchter dieser edelen Pferderasse ist noch so groß, daß ein Eingehen oder ein Verfall derselben nicht zu besorgen ist. Ich wüßte also kaum eine Veranlassung für die deutschen Regierungen aufzufinden, ein Stammgestüt dieser Rasse anzulegen und zu unterhalten, denn sicher würden die darin gezüchteten Pferde theurer aber nicht besser werden, als sie von Privaten in England oder auf dem Continente anzukaufen sind *).

*) Nachdem ich dieses geschrieben, lese ich im landwirthlichen Anzeiger von 1859, No. 11 eine Mittheilung des Herrn Ministers Graf Büdler bei den Verhandlungen des Acclimatisations-Vereins zu Berlin vom 9. März: „daß erst vor kurzer Zeit eine Commission nach England geschickt sei, um höchst edle Vollbluthengste für die Gestüte anzukaufen, aber unverrichteter Sache zurückgekehrt sei, weil von den allein brauchbar befundenen 6 Hengsten erster Classe nur ein einziger käuflich, leider aber mit so starken Abzeichen versehen gewesen sei, die seine Nützlichkeit für die reinfarbigen Trakehner Schläge sehr zweifelhaft gemacht hätten.“

Eher würde eine Veranlassung sein, das arabische Vollblutpferd in einem Stammgestüte zu züchten, weil dies schwer zu halten und schwerer noch zu acclimatilisiren ist. Allein das arabische Vollblut wird jetzt

Diese Mittheilung könnte die Richtigkeit meiner ausgesprochenen Ansicht zweifelhaft machen, obgleich auf mich dieselbe nicht diesen Eindruck gemacht hat.

Als der königlich Preussische Landstallmeister von Burgsdorf im Jahre 1826 nach England gesandt war, um dort Hengste für die Gestüte zu kaufen, sprach derselbe in der 1827 erschienenen Schrift: „Versuch eines Beweises, daß die Pferdebeurtheilung in England, sowie sie jetzt bestehen, kein wesentliches Verbesserungsmittel der besseren edelen Pferdebeurtheilung in Deutschland werden können“ die Behauptung aus: daß er von den Rennpferden Englands unter 10 Pferden 8 mit Hasenhäuten und von dem Reste mehrere mit Spat begabt gefunden habe. Dieses harte Urtheil über die englischen Vollblutpferde fand eine ausführliche Widerlegung in der oben erwähnten von Viel'schen Schrift und sagt derselbe in dem Vorwort S. VIII:

„Wie viele Zeit aber dazu gehört, auch nur irgend einen bedeutenden Theil, selbst nur der Rennpferde und Beschäler zu sehen, erhebt aus einem Briefe des Hrn. R. Tattersall, den derselbe mir über diesen Gegenstand schrieb. Niemand hat wohl so wie er die Gelegenheit, genau über alles, was die Englische Pferdebeurtheilung betrifft, unterrichtet zu sein. „Wahrlich in 2—3 Monaten kann ein Ausländer nur einen kleinen Theil unserer Rennpferde und Beschäler sehen. Ich, der ich in diesem Stücke wohl mehr als irgend ein Mann in England thun kann, könnte in der Zeit kaum ein Zehntel derselben sehen. Ich will mit jedem Ausländer wetten, daß er in der angegebenen Zeit nicht den zehnten Theil der Pferde im Training oder der Beschäler sehen kann.“

Mag nun auch die Anlage der vielen Eisenbahnen in England es etwas erleichtert haben, verschiedene Punkte rasch zu erreichen, so sind doch die Hauptschwierigkeiten dieselben geblieben, und wenn die jetzige Commission schon 6 edle Vollblutbeschäler ersten Ranges gesehen hat, welche für ihre Zwecke brauchbar befunden sind, so ist sie glücklicher gewesen, als Hr. v. Burgsdorf, man konnte also schließen, daß die Vollblutzücht in England seit 1826 Fortschritte gemacht hat, und dieser Schluß dürfte auch wohl nicht unbegründet sein. Weiß man aber, daß seit 1826 eine ungeheure Zahl von guten und mittelmäßigen Vollbluthengsten von England nach dem Continente und Amerika ausgeführt ist, so muß die Zahl der dort gezüchteten Vollblutpferde sehr groß sein, und wenn die besten Beschäler dieser Rasse dort schwer oder gar nicht käuflich sind, so ist dies eine Bürgschaft dafür, daß die Zucht der Vollblutpferde dort nicht im Verfall ist. Daß aber nicht immer noch vorzügliche Vollbluthengste in England käuflich sind, wird wohl Niemand behaupten, der die Verhältnisse genauer kennt. Aber eine Commission, aus mehreren Pferdekennern bestehend, wird schwer ein Ideal finden, welches allen einzelnen Mitgliedern zusagt, dies kann nicht auffallen, zumal bei den enorm hohen Preisen, die für ausgezeichnete Vollblutpferde in England bezahlt werden.

Bedenkt man, daß in England das Vollblut nach Leistungen gezüchtet wird, daß die jungen Pferde, wenn sie 2 Jahr alt sind, in den Training kommen und den größten Anstrengungen ausgesetzt werden, so kann es nicht auffallen, wenn die Knochen und Sehnen der Englischen Vollblutpferde häufiger Beschädigungen erlitten haben, als die in den Staats-Gestüten Deutschlands gezogenen Pferde, die bis zum 4ten Jahre keinen Anstrengungen ausgesetzt und sogar davor gehütet werden. Diesen wesentli-

wenig zur Züchtung der Landeszucht mehr benutzt, seit man das englische Vollblut, welches für unsere Gebrauchszwecke einen größeren Werth hat und sich früher ausbildet, in guten Exemplaren erhalten kann.

Im Uebrigen bin ich völlig damit einverstanden, daß die Staatsregierungen in den Ländern, in welchen das Vollblutpferd gezüchtet und gehalten wird, die Rennen unterstützen und begünstigen müssen, weil ohne diese Rennen das Vollblutpferd in seiner Vollkommenheit nicht fortgezüchtet werden kann*), und weil die Rennen sich wenigstens in Deutschland ohne Unterstützung und Begünstigung der Staatsregierungen nicht werden erhalten können. Denn selbst in England, wo die Leidenschaft für die Pferderennen so sehr groß ist, wo sie von einem sehr zahlreichen und reichen Publicum unterstützt werden, wo sie seit langer Zeit ein Nationalvergnügen für alle Classen der Bevölkerung gewesen sind, werden sie von der Staatsregierung mit bedeutenden Summen unterstützt und begünstigt, und es fällt dort Niemanden ein, daß die Mittel für diesen Zweck nicht sehr gut angelegt wären. Auch sind diese Summen, wenn man sie mit denjenigen auf dem Continente vergleicht, welche von den Staatsregierungen für Landgestüte u.s.w. aufgewandt werden, sehr unbedeutend, zumal wenn man die Resultate in der Pferde- zucht in England und auf dem Continente vergleicht. Ich möchte die Behauptung wagen und könnte auch dafür Autoritäten anführen, daß England den Pferderennen und den Stammregistern, deren erste Entstehung nicht mehr genau bekannt ist, die aber schon unter Jacob I im Anfange des 17ten Jahrhunderts regelmäßig eingerichtet wurden, nicht allein seinen vorzüglichen Vollblutstamm und seine vorzüglichen Gebrauchspferde aller Art, sondern auch sein hervorragendes Uebergewicht in der Viehzucht überhaupt verdankt. Die Rennen in Verbindung mit den Stammregistern lieferten ihnen den Beweis, daß nur die Züchtung nach Leistungen den sicheren Weg zum Ziele gewährt, als die constante Race des englischen Vollblutpferdes geschaffen war, die hinsichtlich der Anforderungen, die der Züchter an sie stellte, ihre Stammrace, das orientalische Vollblut, übertraf. Dieses Resultat, die Frucht vieler angestrebten Versuche, gab die Anleitung zu Versuchen mit anderen Thierragen.

den Unterschied darf man nicht außer Rechnung lassen, wenn man die Vollblutpferde Englands und die in deutschen Staatsgestüten gezüchteten mit einander vergleicht.

*) Herr von Rathusius-Hundisburg sagte in der Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Braunschweig: Vollblutzucht ist die Zucht mit Thieren einer Race, deren Vorfahren oder Nachkommen sich durch Leistungen auszeichnen haben.

Bakewell, der sorgfältige und scharfsinnige Züchter von Schafen und Rindern, fand hier den Weg, die gewünschten Eigenschaften constant auszubilden, wodurch sich die Viehzucht in England zu einer Höhe erhob, die die Bewunderung aller Nationen erregt. Vor 100 Jahren, als Bakewell seine verbesserte Schafzucht begann, stand England in der Rindviehzucht und Schafzucht vielen Ländern des Continents sowohl nach Qualität als Quantität nach, und jetzt hat es alle diese Länder weit überholt. Man muß diese außerordentlichen Resultate zum Theil den Erfahrungen, welche die Engländer bei der Pferdezucht, in Folge der Einführung der Rennen und der Stammregister, gemacht hatten, zum Theil aber auch dem großen Gewinn, den die Viehzucht gewährte, zuschreiben, denn die sehr hohen Preise der Pferde, des Fleisches und der Producte der Milch spannten die Kräfte der Landwirthe an.

Aus diesen hier angeführten Gründen halte ich dafür, daß man Bedenken tragen muß, den deutschen Regierungen unbedingt zu empfehlen, constante Rassen zu den 4 Hauptzwecken in Stammgestüten zu erhalten oder zu erzielen, ungeachtet unter besonderen Umständen solche Stammgestüte in geringerem Umfange für eine einzelne Regierung empfehlenswerth sein können.

Landgestüte.

Bevor ich zu Vorschlägen übergehe, wie die deutschen Regierungen und Vereine für die Hebung der Pferdezucht wirken können, will ich noch über f. g. Landgestüte meine Ansicht hier aussprechen, da sie, wie in dem mehrerwähnten Vortrage hervorgehoben wird, fast in allen deutschen Staaten die Grundlage der Pferdezucht bilden, aber nicht ihrem Zwecke entsprechen und häufige Mißgriffe dabei vorkommen. In einem Aufsatze des Professors Dr. Haubner zu Dresden, in den landwirthschaftlichen Annalen für Preußen vom Jahre 1854, im 12. Jahrgange, 23ten Bande S. 29—55 und S. 180—196, überschrieben „zur Beurtheilung der Landgestüte“ ist freilich ziemlich kurz die Behauptung aufgestellt: „Ueber die Nothwendigkeit der Landgestüte bei uns in Deutschland ist wohl längst entschieden. Sie sind zur Zeit noch unentbehrlich zur Steigerung und Verbesserung der Landespferdezucht. Es würde sich sofort das Bedürfniß darnach herausstellen, im Ganzen wie im Einzelnen, wollte man sie eingehen lassen. Dafür liegen erfahrungsmäßige Zeugnisse vor, während ein Hinblick auf England für unsere Verhältnisse nicht maßgebend sein kann.“

In dieser Allgemeinheit halte ich die Behauptung weder factisch richtig noch an sich begründet, nicht richtig, weil wir in Deutschland

mehrere Staaten haben, welche keine Landgestütze besitzen und die in der Pferdezuucht mit jedem anderen sich messen können, ich nenne hier nur das Großherzogthum Oldenburg, das Herzogthum Holstein und das Fürstenthum Ostfriesland, Districte, welche vielleicht im Verhältniß zu ihren Größen mehr gute Pferde züchten und ausführen, als dies in irgend einem anderen Landestheile Deutschlands der Fall ist.

Unbegründet aber scheint mir jene Behauptung deshalb, weil, wie ich schon oben angedeutet habe und unten näher begründen werde, es m. E. manche Districte in Deutschland giebt, in denen der Fortbestand der Landgestütze nicht allein keine Nothwendigkeit, sondern dem weiteren Fortschritte der Pferdezuucht hinderlich ist.

Um mich gegen den Vorwurf unrichtiger Angaben zu sichern, indem ich das Fürstenthum Ostfriesland genannt habe, welches kein Landgestüt (Beschäler-Depot) habe, während doch in jenem Aufsatze S. 36. vom Herrn Professor Dr. Haubner der Landdrostei-Bezirk Aurich oder das Fürstenthum Ostfriesland mit sieben Landbeschälern, welche 257 Stuten gedeckt haben, aufgeführt steht, bemerke ich, daß sich über das Fürstenthum Ostfriesland die Wirksamkeit des Königl. Landgestüts eigentlich nicht erstreckt und daß nur auf besonderes Ansuchen einige wenige Beschälerstationen in Districten gebildet sind, in denen es an Privatbeschälern noch fehlt*), und daß die genannten 7 Landbeschäler gegenüber den 60—70 Privatbeschälern, welche gegen 5000 Stuten decken sollen, auch ganz ohne Einfluß sind, da jenen, wie die Angaben erweisen, auch wenig Stuten zugeführt werden. Zudem giebt es bedeutende Districte in Ostfriesland, welche ihre Füllen größten Theils aus dem Oldenburgischen anlaufen und einführen. Die Zahl dieser letzteren ist schwer zu ermitteln, sie beträgt von hier aus wenigstens 800 bis 1000 Stück jährlich.

Das Landgestüt ist nach meiner Ansicht in den Districten, in welchen die Pferdezuucht bereits eine gute Grundlage gewonnen hat und einen einträglichen Zweig der Landwirthschaft bildet, mehr ein Hinderniß als ein Förderungsmittel für die Erhaltung und Bildung constanter Rassen. Der Pferdezüchter wird nicht so leicht durch Erfahrung auf die Intelligenz in der Pferdezuucht hingeführt, welche dazu erforderlich ist, constante Stämme in immer steigender Güte zu züchten. Das Landgestüt verhindert die Haltung vorzüglicher Privatbeschäler, weil es, mit nicht unbedeutenden Opfern der Staatscasse, dem Privatmann eine Concurrenz macht, die dieser nicht aushalten kann. Denn der Landmann, für den die Pferdezuucht ein einträgliches Gewerbe bilden muß, wenn

*) Ueber die Verhältnisse in Ostfriesland vergl. dagegen in der Nachschrift mitgetheilte Protocoll. D. Red.

sie mit Erfolg und Dauer betrieben werden soll, kann Beschäler von hohem Werthe für ein so geringes Deckgeld, wie es vom Landgestüte genommen wird, nicht halten. Wir finden daher in allen Districten, in denen die Landgestüte ihrem Zweck hinsichtlich der Güte der Beschäler entsprechen, die Privatbeschäler von geringer Güte, die nicht geeignet sind, die Pferdebezücht rasch zu heben. Die Landgestüte haben dabei in der Regel noch den Fehler, daß sie der Zahl nach das Bedürfnis an Beschälern nicht vollständig befriedigen, also die Haltung von Privatbeschälern daneben nothwendig machen.

Ich glaube dieses am besten nachweisen zu können, indem ich die beiden an das Herzogthum Oldenburg angrenzenden Landdrosteibezirke Stade und Aurich, in denen mir die Verhältnisse am genauesten bekannt sind, mit einander vergleiche, wo ohne Frage die bedeutendste Pferdebezücht im Königreich Hannover betrieben wird. Denn wenn auch einzelne Districte in den Landdrosteibezirken Hannover und Lüneburg, namentlich den Grafschaften Hoya und Diepholz, die edelsten Pferde liefern, so können doch die Landdrosteibezirke Hannover und Lüneburg im Ganzen mit jenen nicht concurriren.

Da mir die speciellen Nachweisungen über die Leistungen der Landbeschäler und Privathengste in den Landdrosteibezirken Stade und Aurich fehlen, so muß ich mich an die allgemeinen Mittheilungen in der Festgabe für die Mitglieder der XV. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe halten, die auch der Herr Professor Haubner in seinem eben gedachten Aufsatze benutzt hat, und will ich danach annehmen, daß von 100 gedeckten Stuten 70 tragend geworden und 60 lebende Füllen geboren sind, die über drei Tage alt geworden. Nach dieser Annahme, die auch für die Landdrostei Stade wohl nicht ungünstig ist, weil dort mehr edele Pferde gezogen werden als in Ostfriesland, bei denen erfahrungsmäßig mehr Abgänge vorkommen, stellt sich das Resultat wie folgt:

I. Im Landdrostei-Bezirk Stade, groß $123\frac{1}{2}$ □ Meilen, deckten im Jahre 1850 (und wurden 1851 geboren):

61 Landbeschäler: 3423 Stuten, davon 2396 tragend u. 2054 leb. Füllen

71 Privatbeschäler: 5450 " " 3815 " " 3270 " "

132 Hengste deckten 8873 Stuten, davon 6211 tragend u. 5324 leb. Füllen

Im Durchschnitt kommen also:

auf einen Landbeschäler: 56 Stuten, davon 39 " " 33 " "

" " Privatbeschäl.: 77 " " 54 " " 46 " "

Auf jede □ Meile kommen:

1 Beschäler 72 Zuchstuten, davon 50 " " 44 " "

Journal f. d. 7r Jahrg. Heft VII. u. VIII.

33

II. Im Landdrostei-Bezirk Aurich, groß $54\frac{1}{2}$ □ Meilen, bestien im Jahre 1850 (und wurden 1851 Füllen geboren):

7 Landbeschäler: 257 Stuten, davon 180 Stuten trag. u. 154 leb. Füllen
57 Privatbeschäler: 5000 *) " " 3500 " " " 3000 " "

64 Hengste bestien 5257 Stuten, davon 3680 Stuten trag. u. 3154 leb. Füllen

Im Durchschnitt kommen also:

auf einen Landbeschäler: 39 Stuten, dav. 26 " " " 22 " "

" " Privatbeschäl.: 88 " " 61 " " " 53 " "

auf jede □ Meile fallen:

1 Beschäler 96 Stuten, davon 68 " " " 58 " "

Diese Vergleichung ergibt nur, daß die Privatbeschäler in beiden Districten stärker benutzt werden als die Landbeschäler; und daß die Pferdezuucht in dem Districte, in welchem das Landgestüt ohne Einwirkung ist, in Ostfriesland, stärker betrieben wird als dort, wo das Landgestüt einen großen Einfluß auf die Pferdezuucht übt, wobei noch in Anschlag gebracht werden muß, daß Ostfriesland außer den selbst gezogenen Füllen noch ca. 1000 Stück 1 Jahr alte und zwar meistens aus Oldenburg einführt, so daß in Ostfriesland die Ausfuhr der Pferdeverhältnismäßig bedeutend größer sein muß als in dem Landdrostei-Bezirk Stade. Sicher ist es aber, daß die Privatbeschäler in Ostfriesland durchschnittlich besser sind als im Landdrostei-Bezirk Stade, denn es kommt nicht selten vor, daß Hengste, welche hier in Oldenburg als untauglich zu Beschälern abgeköhrt werden, nach dem Herzogthum Bremen verkauft und dort als Beschäler zugelassen werden, was in Ostfriesland wohl höchst selten der Fall ist. Im Gegentheil werden häufig aus Ostfriesland junge Beschäler von den oldenburgischen Landleuten angelauft, die indeß meistens auch im Oldenburgischen geboren sind. Wie ich schon mehrfach erwähnt habe, werden die besten Hengstfüllen meistens nach Ostfriesland verkauft und bei der Köhrung der Hengste in Ostfriesland im Januar werden stets eine Menge dreijähriger Hengste der Köhrungs-Commission vorgeführt, von denen die meisten im Oldenburgischen geboren sind und zuweilen hier wieder eingeführt werden. Aber auch unter den Füllen kommen im Landdrostei-Bezirk Stade mehr von geringer Güte vor als in Ostfriesland, wenn gleich einige Districte in jenem Bezirk ausgezeichnete Füllen liefern. Es werden z. B. auf den oldenburgischen Pferdemarkten die Füllen aus den bremischen Mar-

*) Die Zahl der Zuchtstuten dürfte nach den mir bekannten Verhältnissen in Ostfriesland reichlich hoch angegeben sein. Genaue statistische Nachrichten werden darüber nicht geführt, und wenn z. B. die Zahl der Stuten nach den vorhandenen Füllen abgeschätzt sein sollte, so kann bei der großen Anzahl der eingeführten Füllen leicht ein Irrthum eingeschlichen sein.

schen stets bedeutend geringer bezahlt als die Füllen aus den hiesigen und ostfriesischen Marschen. Jene sind häufig zu fein von Knochen und lang gefesselt, flach gerippt und schwach in den Nieren, wenn sie auch leichter im Gang sind und mehr Blut haben. Ich gebe zu, daß hierunter nur wenige Füllen sich befinden, die von Landbeschälern gefallen sind, da diese mehr an der Elbe als in der Nähe der Weser ihre Stationen haben, aber der Grund, daß die Privatbeschäler in dem Landdrosteibezirke Stade von geringerer Güte sind, liegt m. E. in der Einwirkung des Landgestüts. Der Hengsthalter muß das Deckgeld in der Regel geringer, wenigstens nicht höher setzen, als das Deckgeld des Landgestüts bestimmt ist. Dies beträgt, so viel mir bekannt, noch 1 Thlr. Deckgeld*) und 3 Thlr. Füllengeld oder durchschnittlich $1 + 1\frac{3}{4}$ Thlr. Ein Deckgeld von $2\frac{3}{4}$ Thlr. ist aber jetzt zu geringe, um davon einen ausgezeichneten Beschäler auf eigene Rechnung halten zu können. Da die Vergleichen im Einzelnen mir fehlen, so will ich noch einige Mittheilungen vom Herzogthum Oldenburg machen, welches zwischen beiden Landdrostei-Districten liegt. Hier werden sehr genaue statistische Nachrichten in jedem Amte über die Pferdezuucht gesammelt. Jeder Hengsthalter muß eine Liste der von seinem Hengste gedeckten Stuten führen und beim Amte einliefern, dieses fertigt die Extracte für jede Gemeinde an, theilt dieselben dem Gemeindevorsteher, in den benachbarten Ämtern durch Hülfschreiben an die Ämter, mit und dieser läßt im Februar und März des auf die Deckzeit folgenden Jahres durch den Gemeindevorsteher bei jedem Stutenbesitzer Nachricht darüber einziehen, ob seine gedeckten Stuten tragend geworden sind oder nicht. Diese hiernach vervollständigten Verzeichnisse senden die Gemeinde-Vorsteher dem Amte mit ihren Bemerkungen über den Werth der Nachzucht der Hengste x. zurück und jedes Amt fertigt danach die Uebersichten über die Nachzucht jedes Hengstes und über die in jeder Gemeinde des Amtsdistricts vorhandenen Zuchtstuten an, welche bei der Großherzoglichen Regierung des Herzogthums Oldenburg zusammengestellt und der Rührungs-Commission vor der Rührung der Hengste und Stuten mitgetheilt werden.

Demnach werden die Zahlen der Zuchtstuten, die in jedem Districte gehalten werden, hier vollständig ermittelt und nicht danach berechnet, wie viele Stuten von den Beschälern des Districts gedeckt worden sind. Die Zahlen der Zuchtstuten des Landes weichen von den Zahlen derjenigen Stuten, die von den Beschälern des Landes gedeckt

*) Je nach der Qualität des Hengstes 1, 2 und 3 Thlr., für Vollbluthengste 5 Thlr.

sind, bedeutend ab, da ziemlich viele Stuten aus den benachbarten hannoverschen und bremischen Districten unseren Hengsten zugeführt und umgekehrt auch Stuten von hannoverschen Hengsten gedeckt werden. Die Zahl der ersteren betrug 1855: 400, 1857: 434, der letzteren 1855: 150, 1857: 165.

Die genauen statistischen Nachrichten der Pferdezuucht im Herzogthum Oldenburg werden jährlich im Landwirthschaftsblatt bekannt gemacht, sie finden sich in den Jahrgängen von 1853 Nro. 2, von 1855 Nro. 4, von 1856 Nro. 6, von 1857 Nro. 7, von 1858 Nro. 8 und von 1859 Nro. 3.

Indem ich auf den Inhalt verweisen muß, will ich hier nur Folgendes von allgemeinem Interesse hervorheben und dabei den vom Herrn Professor Haubner beobachteten Gang in seinem erwähnten Aufsatze „zur Beurtheilung der Landgestüte“ innehalten.

I. Zahl der gedeckten Stuten und erzeugten Füllen.

Im Herzogthum Oldenburg deckten im Durchschnitt 109 geköhrte Privathengste 7888 Stuten, von denen 5671, also 72%, tragend geworden sind, wobei ich die 5 letzten Jahrgänge zum Grunde gelegt habe und dabei nur erwähnen will, daß im Jahre 1850, welches Jahr bei den Nachrichten in der hannoverschen Festgabe zum Grunde liegt, hier 107 geköhrte Hengste 7081 Stuten deckten, wovon etwa 5000 tragend waren.

Die Zahl der lebenden Füllen, welche von den tragenden Stuten geboren und drei Tage alt wurden, wird hier nicht genau ermittelt, nach den Erfahrungen in einigen Districten, werden von 100 tragenden Stuten reichlich 90 lebende Füllen geboren, die ein Alter von 3 Tagen erreichen. Dieser Verlust ist kaum 10 Procent, daher geringer, wie im Hannoverschen und deshalb muß ich zur Motivirung Folgendes anführen. Da, wie erwähnt, hier die Trächtigkeit der gedeckten Stuten im nächsten Frühjahr im März ermittelt wird, so mag manche Stute als güst ausgeführt werden, die im Herbst vorher ihr Füllen verworfen hat, auch sind die hiesigen Pferde von ruhigem Temperament, von gutem Bau für das Aufbringen der Frucht und so mögen seltener Fehlgeburten vorkommen.

Eine genaue Controle der Prämienstuten während einiger Jahre bestätigt, daß keine 10 Procent der Füllen verloren gehen. Im Juli 1856 wurden bei Untersuchung der Prämienstuten in den sämtlichen Kreisen des Landes diejenigen Stuten vorgeführt, welche in den drei vorhergehenden Jahren Prämien erhalten hatten; von diesen 65 Stuten waren 7 zuerst im Frühjahr 1856 gedeckt, von den übrigen 58 hatten 47 lebende Füllen bei sich, 9 waren güst geblieben und 2 hatten ihre

Füllen verworfen oder verloren. Im Juli 1857 wurden die 65 Prämiensuten der letzten 3 Jahre vorgeführt, davon waren 13 im Frühjahr 1857 zum ersten Mal belegt, von den übrigen 52 im Frühjahr 1856 gedeckten Stuten hatten 44 lebende Füllen neben sich, 3 waren güst, 3 hatten verworfen und 2 ihre Füllen verloren. Im Juli 1858 wurden 66 Prämiensuten vorgeführt, davon waren 7 zum ersten Male im Frühjahr 1858 gedeckt, 45 hatten lebende Füllen bei sich, 10 waren güst geblieben und 4 hatten ihre Füllen verworfen oder verloren. Eine Uebersicht ergiebt nachstehendes Resultat:

	gedeckt:	tragend:	güst:	gesunde Füllen 2—3 Monate alt:	also Verlust:
1856	58	49	9	47	2
1857	52	49	5	44	5
1858	59	49	10	45	4
	169	147	24	136	11

Von 147 tragenden Stuten haben also nur 11 Stuten verworfen oder ihre Füllen bis zu einem Alter von 2—3 Monaten verloren, was einen Abgang von kaum 8 Procent ergiebt.

a. Benützung der Hengste.

Im Herzogthum Oldenburg haben gedeckt und sind im folgenden Jahre die beigefügten Zahlen der Stuten als tragend ermittelt:

Jahrgang:	Hengste:	Stuten:	davon tragend:	davn. 90% leb. Füllen:
1856	119	7477	5300	4770
1857	104	7568	5350	4815
1858	109	7748	5590	5032
1859	105	7827	5836	5252
1860	110	8821	6477	5829
	547	39,441	28,353	25,698
Durchschn. im Jahr	{ 109	7888	5,671	5,204
	{ 1 Hengst	72	52	47

von 100 gedeckten Stuten sind im Durchschnitt 72 tragend.

Wenn das Resultat, welches die hiesigen Privathengste hinsichtlich ihrer Benützung liefern, günstiger ist, als in irgend einem Lande, in welchem Landgestüte bestehen, so ist es ein noch günstigeres, wenn man den Umstand in Rechnung bringt, daß hier alljährlich eine größere Zahl von dreijährigen Hengsten deckt, denen noch wenig Stuten zugeführt werden, weil ihre Nachzucht noch unbekannt ist und die zum großen Theil später verkauft werden. Die älteren Hengste, welche bereits als Beschäler Auf haben, decken viel stärker, ohne daß es ihrer Vererbung Schaden thut. Wenn aus dem erwähnten Aufsatze des Herrn Professors Haubner S. 45. hervorgeht, daß in Preußen und Sachsen ein Hengst 2 Mal, höchstens 3 Mal, in Hannover 3 Mal, höchstens 4 Mal

täglich decken soll, so muß angeführt werden, daß hier ein Privathengst in der beschäftigsten Zeit von Morgens 4 bis Abends 8 Uhr alle 2—3 Stunden, also täglich häufig 7—8 Mal deckt, denn da die meisten Stuten im April und Anfang Mai fohlen und ein beliebter Hengst 100—150 Stuten und darüber zu decken hat, so würde er mit 3—4 täglich nicht auskommen.

Für die Gestütsmänner vom Fach mag dies als ein unerhörter Mißbrauch angesehen werden, und so kann ich nicht unterlassen hier die Nachzucht einiger unserer besten Beschäler spectell aufzuführen.

a. Der Prämienhengst Ellwürder, Sohn des Lorador, aus der Mutter Wy-Lady, geboren 1844, deckte:

1847, also drei Jahr alt, 113 Stuten, wovon tragend wurden 87 Stuten;

später jährlich zwischen 144—183 Stuten, in den 11 Jahren bis 1857 im Ganzen 1715 Stuten, von denen 1334 Stuten tragend wurden, und wer den Hengst sieht wird nicht sagen können, daß er, obgleich 15 Jahr alt, irgend angegriffen ist.

b. Der Prämienhengst „Landessohn“ vom alten Hengst des Th. Martens und aus der „Glücklichen“, geb. 1846, deckte dreijährig nur 50 Stuten, 4jährig nur 75 Stuten, dann aber jährlich zwischen 119 und 180 Stuten, in den 9 Jahren von 1849 bis 1857 1065 Stuten, von denen 780 tragend wurden. Der Vater dieses Hengstes deckte, als er 14—15 Jahr alt, war jährlich über 200 Stuten und in 14 Jahren 2142 Stuten, von denen 1539 tragend wurden.

Dieser Hengst deckte also 14 Jahre hinter einander durchschnittlich im Jahre 183 Stuten und lieferte 110 Füllen im Jahre, obgleich er in den ersten Jahren nur wenig Stuten zu decken hatte und manche Stuten gar nicht decken wollte.

c. Der Prämienhengst Robbe vom Astonismann, geb. 1844, deckte dreijährig 98 Stuten, dann jährlich über 100 Stuten und in den 11 Jahren bis 1857 im Ganzen 1323 Stuten, von denen 1014 tragend wurden.

d. Der Prämienhengst „Oldenburger“, geboren 1848, Sohn des Ellwürder, deckte 1851 88 Stuten, dann jährlich zwischen 101—147 und in den 7 Jahren bis 1857 877 Stuten, von denen 620 tragend wurden. Er wurde 1857 ins Ausland für 300 Pistolen verkauft.

Diese Beispiele mögen die Fruchtbarkeit der oldenburgischen Privatbeschäler genügend barthun. Wenn auch die Hengste, welche so sehr stark decken, zuweilen plötzlich zu Grunde gehen, wie der Vater des Landessohn, der 17 Jahr alt in voller Kraft und mit jugendlichem Aeußern starb, so hat er doch wohl mehr gute Pferde geliefert, als wenn er nur 3 bis

höchstens 4 Mal täglich in der Deckzeit hätte springen dürfen. Daß diese starke Benützung der Hengste der Nachzucht schade, hat man bisher hier nicht bemerken können.

In früheren Zeiten sollen die oldenburgischen Bauern ihre Beschäler während der Deckzeit mit Weizenmehl, Eiern und dergleichen zugefüttert haben, um die Fruchtbarkeit derselben zu vermehren. Gegenwärtig wird dies für nachtheilig gehalten, die Beschäler erhalten während der Deckzeit täglich 15—20 Pfund hartes und feines Heu, wovon sie aber wenig fressen, und sonst nichts. Außer der Deckzeit gehen sie in der Regel vom 1. August bis Mitte oder Ende Septbr. auf der Weide und erhalten, wenn sie auf dem Stalle sind, täglich 7—10 Pfd. Hafer und gutes Heu, so viel sie mögen. Wenn ein Hengst während der Deckzeit von der Druse befallen wird, so erhält er wohl täglich einige Kannen frische Kuhmilch, bis er davon befreit ist, ein Mittel, das als sehr zuträglich angegeben wird.

b. Die Füllenproduction der Beschäler.

Daß die Benützung der Beschäler hier eine weit stärkere ist, als bei den Landgestüten, habe ich oben hervorgehoben, aber ebenso übertreffen unsere Privatbeschäler die Landbeschäler in der Füllenproduction. Die Füllenproduction hier im Herzogthum Oldenburg ergiebt sich noch sicherer, als aus der eben mitgetheilten Uebersicht der von unseren Beschälern gedeckten Stuten, aus der nachstehenden Uebersicht der im Lande gedeckten Mutterstuten, da wie oben bemerkt unsere Hengste auch viele Stuten aus den benachbarten Landestheilen decken. In den Jahren 185⁵/₄ bis 185⁷/₈ wurden folgende Mutterstuten im Lande gehalten;

Im Jahre:	wurden gedeckt:	davon tragend:	also von 100 Stuten	
			trag.	leb. Füllen.
185 ⁵ / ₄	7388	5250	71	64
185 ⁶ / ₅	7458	5254	71	64
185 ⁵ / ₆	7494	5418	72	65
185 ⁶ / ₇	7580	5676	75	67
185 ⁷ / ₈	8549	6275	73	66
in 5 Jahren	38469	27873	362	326
im Durchschnitt jährl.	7694	5577	72,5	65

Hierbei muß ich noch hervorheben, daß diejenigen Hengste, welche die meisten Stuten decken, auch die meisten Füllen liefern, z. B. deckte im Durchschnitt jeder Prämienhengst:

185 ⁴ / ₅	83 Stuten, davon 61 trag., also von 100 Stuten 73 trag.
185 ⁵ / ₆	88 " " 66 " " " " " 75 "
185 ⁶ / ₇	92 " " 68 " " " " " 75 "
185 ⁷ / ₈	98 " " 73 " " " " " 75 "
in 4 Jahren	361 " " 268 " " " 400 " 298 "
im Durchschnitt	90 " " 67 " " " 100 " 75 "

Das günstigere Resultat ist aber nicht der größtten Fruchtbarkeit der Prämienhengste zuzuschreiben, sondern der größeren Sorgfalt, welche die Hengsthalter und die Stutenbesitzer der Pferdezuucht zuwenden, derselbe Grund, der auch die vorhin angeführten günstigen Resultate bei den Prämienstuten erklärt. Dieses Resultat beweiset aber, daß die sehr starke Benützung der Beschäler der Fruchtbarkeit derselben hier keinen Abbruch thut, und daß ein Privatmann, der mit Nutzen Beschäler hält, große Aufmerksamkeit auf den Erfolg des Beschälens verwendet; und das liegt auch in der Natur der Sache, denn das Interesse ist ein ganz anderes als dasjenige der Wärter der Landbeschäler.

H. Der Werth der erzeugten Füllen.

Der Herr Professor Haubner in seiner erwähnten „Beurtheilung der Landgestüte“ S. 46 meint: „es komme niemals auf die Zahl der erzeugten Füllen an, sondern allein auf ihre Güte und Brauchbarkeit.“ Sieht man die Pferdezuucht als einen Theil des landwirthschaftlichen Gewerbes an, wie es nach meiner Ansicht geschehen muß, so widerspricht jene Meinung den einfachen Grundsätzen der Volkswirthschaft. Bei jedem Gewerbe und so auch bei der Landwirthschaft hängt der Erfolg von dem Reinertrage ab, dieser hängt aber wesentlich mit der Zahl der erzeugten Füllen zusammen. Wenn z. B. ein Landwirth ein sehr edles Füllen züchtet, welches beim Absetzen von der Mutter einen Verkaufswerth von 100 Thlr. hat, welches ihm aber bis dahin 100 Thlr. zu stehen kommt, so kann er diese Zucht nicht fortsetzen, wenn er nicht etwa zum Vergnügen Pferdezuucht treiben will. Züchtet er dagegen 2 weniger edele Füllen, welche zusammen einen Verkaufswerth von 150 Thlr. haben, die ihm aber nur 100 Thlr. kosten, so erzielt er einen Reinertrag, der ihm genügen kann um die Pferdezuucht zu betreiben. Ich gehe hierbei allerdings von der Annahme aus, daß der Verkaufswerth allein die Güte und Brauchbarkeit der Füllen bestimmt, nicht aber von der Annahme mancher Gestütsmänner, die diesen Maßstab nicht gelten lassen wollen, sondern sich selbst einen solchen bilden, der aber stets dahin führt, daß der Züchter die Pferdezuucht aufgeben muß, wenn nicht etwa die Zucht auf Rechnung des Staats geschieht. Bei einem Stammgestüte können allerdings Rücksichten obwalten, welche eine solche Füllenzucht mit Zuschuß rechtfertigen, niemals aber bei einem Landgestüte, denn ein solches Verfahren ruinirt die Pferdezuucht des Landes. Die Güte und Brauchbarkeit der gezogenen Füllen ist allerdings eine Hauptsache, denn davon hängt der Verkaufswerth ab, allein der Begriff ist relativ, d. h. die Güte und Brauchbarkeit muß im Verhältniß zu den Kosten der Aufzucht stehen, sonst nützt die größere Güte und Brauchbarkeit nichts, weil

solche Pferde auf die Dauer nie werden gezüchtet werden, welche eben so viel kosten als ihr Verkaufswerth ist.

Wenn man in diesem Sinne die Güte und Brauchbarkeit der Füllen ins Auge faßt, so braucht das Herzogthum Oldenburg, welches ohne Landgestüt Füllen und Pferde züchtet, keinen Vergleich mit irgend einem andern Lande Deutschlands zu scheuen, in dem die Verhältnisse gleich günstig sind wie hier. Die hier gezüchteten Füllen und Pferde nehmen alljährlich im Preise zu und die Nachfrage vermehrt sich, ungeachtet die Preise in den letzten 10 Jahren um 50 Procent gestiegen sind. Es vermehrt sich die Pferdezüchtung quantitativ und qualitativ, wie ersteres aus den obigen statistischen Angaben hervorgeht und letzteres dem sorgfältigen Beobachter nicht entgehen kann, wenn auch die höheren Preise zum größten Theil auf Rechnung der günstigen Conjunctionen kommen. In den benachbarten Districten Hannovers, wo die besten Landbeschäler stationirt sind, werden freilich manche der sehr edelen Füllen und Pferde viel höher als hier bezahlt, allein im großen Durchschnitt sind unsere Füllen von mehr gleicher Güte und Brauchbarkeit, weil sie von einem constanteren Stamme gezüchtet werden, und erlangen deshalb im Durchschnitt wohl ziemlich gleiche Preise, wie die in jenen hannoverschen Districten. Bringt man dabei noch in Rechnung, daß die Pferde hier weniger Kosten in der Aufzucht verursachen, weil sie besser und früher zur Arbeit zu verwenden und von ruhigerem Temperamente sind, so wird sich die Rechnung wohl günstiger für uns stellen. Hierbei mag noch gegen die Landgestüte hervorgehoben werden, daß Mißgriffe, die ein Privatmann bei der Haltung von Beschälern macht, von den aufmerksamen Pferdezüchtern bald bemerkt und dem Hengsthalter in der Gasse bald fühlbar werden, sie schaden dem Ganzen daher wenig, während Mißgriffe, die im Landgestüte gemacht werden, sich oft lange hinschleppen und dadurch dem Gemeinwohle bedeutenden Schaden bringen müssen.

III. Kosten der Füllenproduction.

Nach den Berechnungen des Hrn. Prof. Haubner kostet jedes von den Landbeschälern gefallene Füllen in Preußen 8 Thlr., in Hannover 6 Thlr., in Sachsen 21 Thlr., in Braunschweig 9½ Thlr., neben dem Deckgelde, welches die Stutenbesitzer an den Staat zahlen.

Hier in Oldenburg kosten die 109 Beschäler dem Staate jährlich an Prämien 150 Pistolen und an Reise- und Geschäftskosten der Rührungs-Commission für die Hengste etwa 400 Thlr., oder im Ganzen etwa 1200 Thlr. Courant. Da die 109 Beschäler durchschnittlich 5204 lebende Füllen liefern, so kostet dem Staate jedes Füllen kaum ¼ Thlr., und wenn auch der Stutenbesitzer einige Thlr. Deckgeld mehr bezahlt als in den Staaten, wo dem Pferdezüchter die Benutzung des Landge-

stüts zu Gebote steht, so findet er dafür auch in größerer Nähe eine Auswahl passender Hengste für seine Stuten und die größte Zuverlässigkeit seitens der Hengsthalter. Bei einer Vergleichung der Einrichtung der Landgestüte mit derjenigen Oldenburgs, sprechen die Zahlen jedenfalls gegen die Landgestüte.

Die weiteren Abschnitte der Beurtheilung der Landgestüte vom Herrn Professor Haubner, über Einrichtung und Verwaltung derselben, will ich unberührt lassen; alle Landgestüte, soweit sie mir bekannt sind, haben den Fehler, daß sie das volle Bedürfnis nach Beschälern nicht befriedigen und dem Privatmann das Halten von guten Beschälern unvortheilhaft machen, weshalb die Privatbeschäler in den Districten der Landgestüte in der großen Zahl von geringer Güte sind.

Wenn also der Staat Landgestüte hält, so muß er dieselben m. E. stets als ein nothwendiges Uebel betrachten und das Ziel im Auge behalten, dieselben entbehrlich zu machen. Daß solches nicht mehr geschieht, wie der Fall ist, liegt m. E. in dem fehlerhaften Principe der Landgestüte, nach welchem der Staat selbst einen Theil des Gewerbes in die Hand nimmt und dabei die Privat-Concurrenz sehr erschwert, weil er nicht die Bedingung eines jeden Gewerbes, die Rentabilität, berücksichtigt. Die Angestellten beim Landgestüte wünschen natürlich nicht bloß das Fortbestehen, sondern die möglichste Ausdehnung des Landgestüts, denn hiervon hängt ihre Existenz, ihr Erwerb ab. Ihr Interesse spricht also für den Fortbestand.

Von den deutschen Ländern, in denen keine Landgestüte bestehen, findet man in Schriften wenige Lobeserhebungen über die Pferdebezücht, und so erklärt es sich, wenn Herr Professor Haubner über die Nothwendigkeit der Landgestüte in Deutschland sagt: diese sei längst entschieden und die Landgestüte seien unentbehrlich zur Steigerung und Verbesserung der Landespferdebezücht, dabei aber nicht einmal erwähnt, daß Districte wie Oldenburg, Ostfriesland und Holstein, von dem jeder District weit mehr Pferde ausführt, als im Königreich Sachsen Füllen von den Landbeschälern erzeugt werden, keine Landgestüte haben.

Nur noch einen Punkt aus der Schrift des Herrn Professors Haubner S. 189, wo er von der größeren Wohlfeilheit des Anlaufes der Hengste für die Landgestüte, gegenüber der Selbstzücht durch den Staat, spricht, will ich hier hervorheben. Er sagt dort: „Die Erfahrung lehrt „allerdings, daß im allgemeinen alle Industriezweige in den Händen des „Staats mit größerem Kostenaufwande und deshalb mit geringerer Rentabilität verbunden sind, als in den Händen der Privaten, ob aber „thatsächlich sich es auch bei dem Betriebe der Pferdebezücht und zwar „jeglichen Falls so gestaltet, bedarf noch erst gründlicher Untersuchung.“

Dieser Zweifel überraschte mich in der That, da, so viel mir bekannt, auch der eifrigste Vertheidiger der Staatsgestüte stets zugiebt, daß die Producte derselben viel theurer werden, als der Verkaufswerth ist, und die Rechtfertigung nur darin gefunden wird, daß die Producte in der gewünschten Qualität nicht zu erhalten sind. Ich muß mich hier auf die schon mehrfach angezogene Schrift: „Einiges über edele Pferde vom Baron G. von Viel“, namentlich S. 268—271 beziehen, wo gründliche Untersuchungen angestellt sind und die Kosten der Landesherlichen und Staats-Gestüte stets unverhältnißmäßig groß sind, ja in der Regel die Kosten der dort gezüchteten Pferde außer allem Verhältniß zu dem Werthe derselben stehen.

Zur Beantwortung der Frage übergehend:

welche Mittel können den deutschen Staaten, in denen Pferdezücht getrieben wird, und den Vereinen vorgeschlagen werden, die Pferdezücht zu heben und namentlich die geeigneten Ragen zu erhalten und zu gründen?

so habe ich im Eingange bereits angeführt, daß die Mittel, welche den Regierungen und Vereinen empfohlen werden sollen, den Zweck vor Augen haben müssen, die Kenntniß über die Pferdezücht unter den Landleuten zu verbreiten und ihnen die Pferdezücht einträglich zu machen; daß diese Mittel nach den Verhältnissen jedes Landes und jeder Provinz verschieden sein können und müssen. Daß in Deutschland gewöhnlich ergriffene Mittel der Staatsregierungen, die Einrichtung von Landgestüten, ist nicht geeignet, die Kenntniß der Pferdezücht zu fördern, denn der Landwirth wird verhindert mit Vortheil selbst gute Beschäler zu erziehen und zu halten, und der Stutenbesitzer wird dem Nachdenken über geeignete Paarung überhoben, indem er der Landgestütsverwaltung dieses Geschäft überläßt oder überlassen muß. Dennoch kann die Anlage oder Erhaltung eines Landgestüts von Seiten des Staats unter besonderen Umständen ein nothwendiges Uebel sein. Diese besonderen Umstände sind nur durch Verbreitung besserer Einsicht oder größeren Wohlstandes zu beseitigen; sobald diese beseitigt sind, sollte der Staat zu anderen Mitteln übergehen.

Zu den zu empfehlenden Mitteln rechne ich:

1. Die Föhrung der Hengste, verbunden mit Prämienvertheilungen an die Inhaber der besten Beschäler.

Dies Mittel hat sich seit hundert Jahren in Ostfriesland und seit 30 Jahren in Oldenburg bewährt. Die Föhrung und Prämienvertheilung muß aber wie dort und hier wesentlich von tüchtigen Pfer-

bezüchtern des Landes geschehen. In Ostfriesland werden die Königl. und landesherrlichen Commissarien in der Regel ganz aus den Landwirthern und Pferdezüchtern des Landes gewählt, hier in Oldenburg werden 3 ständige Mitglieder von der Staatsregierung ernannt und 7 tüchtige Pferdezüchter als Nichtsmänner aus den sieben Kreisen des Landes auf den Vorschlag der Gemeindevertreter von der Großherzoglichen Regierung des Herzogthums bestätigt. Bei der Röhrrung haben die ständigen Mitglieder und Nichtsmänner gleiches Stimmrecht, doch sind bei der gewöhnlichen Röhrrung nur 2 Nichtsmänner thätig; bei der Prämienvertheilung muß sowohl die Mehrheit der ständigen Mitglieder als auch die Mehrzahl der Nichtsmänner für die Zuerkennung der Prämie sein. Nothwendig ist es aber, daß die Prämien aus bedeutenden Geldsummen bestehen, denn mit Ehrenprämien, Silbergefäßen und dergleichen ist wohl den Empfängern gebient, indeß um den Landmann zu bedeutenden, mit großen Auslagen verbundenen Anstrengungen zu veranlassen, müssen hohe Geldpreise ausgesetzt werden. Dann ist es nothwendig, daß die Prämien nur für wirklich ausgezeichnete Beschäler ertheilt, also zurück behalten werden, wenn solche nicht vorhanden sind.

Hier beträgt jetzt die erste Prämie für Hengste 60, die zweite 50 und die dritte 40 Pistolen, allein bei den hohen Preisen, die seit einigen Jahren eingetreten sind, scheinen dieselben noch zu niedrig. Früher konnte man einen guten dreijährigen Hengst zu 60—80 Pistolen kaufen, jetzt werden 100—150 Pistolen und darüber dafür angelegt, mithin müßten die Prämien erhöht werden, wenn sie noch denselben Einfluß üben sollen wie früher.

Wie sehr das Urtheil der Landleute über den Werth der Hengstfüllen durch dieses Verfahren geschärft wird, ist außerordentlich. Mir ist ein Landmann aus Ostfriesland bekannt, der seit vielen Jahren hier jährlich drei der besten einjährigen Hengstfüllen ankauft und in der Regel alle drei als ausgezeichnete dreijährige Hengste zur Röhrrung nach Aurich bringt und sie dort zu hohen Preisen als Beschäler verkauft, während andere Landleute zufrieden sind, wenn ihnen von 2 oder 3 ausgesuchten Hengstfüllen eins einschlägt, um als Hengst der Röhrrungs-Commission vorgeführt werden zu können. Jener Landmann berücksichtigt aber beim Ankauf sehr die Abstammung der Füllen, bezahlt die höchsten Preise und verwendet große Sorgfalt auf die Aufzucht der jungen Hengste. Das Aufziehen junger Hengste geschieht in der Regel nicht von den Hengsthaltern selbst, namentlich nicht von denen, die mehrere Beschäler halten, denn da diese letzteren nach der Deckzeit auf die Weide gehen, jeder Hengst aber eine eigene Weide erhalten muß

und auch nicht auf Weiden gehen darf, die an öffentlichen Wegen oder an solche stoßen, worin Stuten weiden, so ist es selten, daß ein Landmann so viele Hengstweiden zur Verfügung hat, um neben seinen Beschälern noch junge Hengste weiden zu können. Auf diese Weise beschäftigen sich manche Landleute, die auch keine Beschäler halten, mit der Aufzucht von Hengsten und dies nimmt zu, seit unsere Hengste von Jahr zu Jahr mehr als Beschäler ins Ausland gehen.

Daß hierdurch viele tüchtige Pferdekenner unter den Landleuten herangebildet werden und sich die Kenntniß über den Werth der Abstammung bei der Pferdezuucht im Lande sehr ausbreitet, liegt auf der Hand, während bei der Einrichtung von Landgestüten die Landleute weniger directe Veranlassung haben, sich um die Aufzucht und Haltung von Beschälern, deren Abstammung und Pflege zu kümmern, weil dabei ihr Geldbeutel nicht bethelligt ist.

2. Ein ferneres Mittel, die Pferdezuucht in einem Districte zu heben und constante Stämme zu bilden, ist die Vertheilung von Prämien an geeignete Mutterstuten. Auch diese Preise müssen in bedeutenden Geldprämien bestehen, und die Commission muß aus tüchtigen Landleuten, die selbst Pferdezüchter sind, zum größten Theil gebildet sein, wenn auch die Staatsbehörden oder die Vereine zweckmäßig ein paar tüchtige Beamte zur Leitung des Geschäfts an die Spitze stellen. Auch dieses Mittel hat sich in England seit lange und hier seit 18 Jahren bewährt, dort von den Vereinen, hier von der Landesregierung ausgeführt. Hierdurch wird auch der Einführung von Stammbüchern der Weg gebahnt, ohne welche die Bildung oder Erhaltung einer constanten Rasse nicht möglich ist.

3. Die Vereine sollten insbesondere die Pferdezüchter darauf aufmerksam machen, daß die Abstammung der Hengste und Stuten vorzugsweise den sicheren Erfolg der Pferdezuucht sowohl, wie jeder Thierzucht, verbürgt, daß dies bei den Pferden mehr noch als bei den Thieren der Fall ist, welche die Merkmale ihrer Güte, z. B. die Anlage zur Mastung, die Feinheit und Menge ihrer Wolle, deutlicher zur Schau tragen, weil die Ausdauer der Pferde von der inneren guten Organisation abhängt, wofür die Abstammung die beste Bürgschaft gewährt. Der große Haufen der Pferdezüchter sollte daher möglichst von einem bereits erprobten guten Stamm züchten und sich nicht auf Kreuzung mit Hasblutthieren oder Thieren von unbekannter Abstammung oder von verschiedenen Rassen einlassen, damit die Pferdezuucht baldigst einen sicheren reinen Ertrag liefert. Die Kreuzung verschiedener Rassen und Stämme, um einen neuen besseren und brauchbareren Stamm zu bilden, muß einzelnen einsichtigen und intelligenten Züchtern überlassen.

werden, denen es an Kenntniß, Sorgfalt, Aufmerksamkeit und gehörigen Geldmitteln nicht fehlt, welche die Nachtheile mißlungener Versuche ertragen können, ohne ihr Ziel aus den Augen zu verlieren.

4. Die Regierungen der deutschen Staaten müssen die Ergebnisse, Erträge und Kosten der vorhandenen Staatsgestüte und Landgestüte der Prüfung der Landwirthe und landwirthschaftlichen Vereine unterwerfen, sie müssen ihre Beamte anweisen, die ungünstigen Resultate sowohl wie günstigen der öffentlichen Beurtheilung und Kritik zu unterwerfen. Diese Beamte müssen sich daran gewöhnen auch öffentlichen Tadel des bisherigen Verfahrens zu ertragen, wogegen dieselben in der Regel sehr empfindlich sind. Die Vereine müssen die Maßregeln, welche bisher vom Staate zur Förderung der Pferdezuucht ausgeführt sind, einer eingehenden unbefangenen Prüfung unterwerfen, dabei sich aber an die Sache und von allen Persönlichkeiten fern halten, denn letzteres hat in Deutschland bisher schon oft einer gründlichen vorurtheilsfreien Erörterung über Pferdezuucht geschadet.

5. Die landwirthschaftlichen Vereine und die intelligenten Landwirthe, welche sich für Pferdezuucht interessieren, müssen sich mehr der Pferdezuucht annehmen, als es bisher geschehen ist. Sie müssen die Begriffe aufklären, die Voraussetzungen feststellen, unter welchen eine erträgliche Pferdezuucht bei der Landwirthschaft ausführbar ist. Sie müssen das reichhaltige Material, welches über Pferdezuucht in Deutschland vorliegt, sordern und sichten, die einfachen richtigen Grundsätze an's Licht stellen und so eine wissenschaftliche Behandlung der Pferdezuucht aus den vorliegenden Erfahrungen anbahnen.

Im Eingange dieser Frage ist von Ragen die Rede, ich habe meistens das Wort Stamm gebraucht, aber leider ist man in der Wissenschaft über den Begriff von Ragen, Stämme u. s. w. noch nicht im Reinen.

Die Bahn für diese Erfahrungswissenschaft ist gebrochen, namentlich hat A. von Wedherlin in neuerer Zeit „die landwirthschaftliche Thierproduction“ wissenschaftlich bearbeitet, und die 1845 erschienene Schrift hat bereits 1857 die dritte Auflage erhalten. Sie umfaßt aber nicht speciell die Pferdezuucht, sondern behandelt diese nur im allgemeinen Theil, während die Rinder- und Schafzuucht specielle Theile erhalten haben. Im allgemeinen Theile S. 9 folg. giebt v. Wedherlin die Begriffe von Raze, Stamm, Familie u. s. w. an, allein eine allgemeine Anerkennung haben sich diese Begriffsbestimmungen noch nicht verschafft.

Eine allgemein anerkannte Feststellung der Ragen, Unterragen, Stämme und Familien der vorhandenen Pferde ist mir nicht bekannt; wohl giebt es Zusammenstellungen in Menge und vortreffliches Mate-

rial hierzu. Ein literarischer wissenschaftlicher Kampf, welcher sich vor einem Viertel Jahrhundert in den Schriften v. Viel's, v. Burgdorf's, Pogg'e's und Anderer über Pferdezücht, namentlich aber Vollblutzücht erhob, ist leider verstummt, die dabei sich einmischende Animosität war wohl die Ursache, daß sich Mancher scheute mit seinen Forschungen hervorzutreten. Besser erging es den Forschungen in der edelen Schafzücht in Deutschland, welche in Thaer einen Vorläufer fand, der die Würde der Wissenschaft aufrecht zu erhalten und den Erfahrungen einen wissenschaftlichen Ausdruck zu geben wußte. Welche günstige Erfolge für die edele Schafzücht durch diese wissenschaftliche Behandlung der Erfahrungen gewonnen und welche große Vortheile daraus den Landwirthen in Deutschland erwachsen sind, ist bekannt.

Merbings hat die Pferdezücht mit größeren Schwierigkeiten zu kämpfen als die Schafzücht, theils weil die Resultate nur in längeren Zeiträumen und mit größerem Kostenaufwande zu erlangen sind, theils weil die Güte und die Brauchbarkeit des Products nicht an so einfachen äußeren Merkmalen zu erkennen ist. Jedes Resultat in der Pferdezücht erfordert längere Zeit, größere Kosten und Kenntnisse, als bei der Schafzücht, dagegen liegt aber auch ein viel größerer Schatz von einzelnen ausgezeichneten Erfahrungen über die Pferdezücht vor und der wissenschaftlich gebildete Pferdezüchter wird sich derselben bemächtigen und sie wissenschaftlich bearbeiten, sobald die Pferdezücht allgemeiner ein einträgliches Gewerbe des Landmanns geworden und dasselbe von der Concurrenz der Staatsgestüte und der Landgestüte mehr befreit ist.

Die deutschen Regierungen und landwirthschaftlichen Vereine sollten nach meiner Auffassung ernstlich prüfen, ob Staatsgestüte und Landgestüte, da wo sie bestehen, noch ein Bedürfnis sind, ob die großen Mittel, welche die Staaten hierauf verwenden, dem Zweck entsprechen, ob diese nicht beschränkt oder erspart werden können, entweder weil die Verhältnisse der Landwirthschaft hier oder dort der Pferdezücht zu ungünstig sind, oder ob der Pferdezücht des Landes nicht auf andere Weise mit besserem Erfolge aufgeholfen werden könne?

Die Verwaltungen dieser Staatseinrichtungen müssen sich dann freilich entschließen, die bedeutenden Kosten, welche die Erhaltung derselben verursachen, und die Resultate offen darzulegen. Die oben gedachten Rechnungen des Herrn Professors Haubner über Landgestüte lassen noch manche Zweifel zu, da sie sich nur auf allgemeine Angaben stützen, die ich aber natürlich dem Herrn Verfasser nicht zur Last legen kann und will.

Durch ein solches Verfahren würde der Pferdezücht sicherlich viel genützt werden, freilich nicht ohne vorherige harte Kämpfe, die aber m.

E. nicht vermieden werden können, wenn man zur Klarheit gelangen will. Einsichtsvolle practische, aber gebildete Landleute müssen sich bei dem Kampfe theilnehmen, wenn allgemein gültige Resultate erlangt werden sollen, wie dies bei der edelen Schafzucht geschehen ist.

Erwägt man, daß in Hannover dem Staate jedes Füllen, welches von Landbeschälern geboren wird, 6 Thlr., in Sachsen gar 21 Thlr. kostet, so würden bei diesem Aufwande in Oldenburg die 5204 Füllen, welche jährlich geboren werden, 31,200 bez. 109,200 Thlr. kosten, während der Staat zur Verbesserung der Beschäler nur 1200 Thlr. jährlich aufwendet, also kaum 4, bez. reichlich 1 Procent der ebengedachten Summen. Ist nun meine Annahme richtig, daß in Oldenburg die Fortschritte in der Pferdezuucht denjenigen in Hannover unter ähnlichen günstigen Verhältnissen vollständig an die Seite gestellt werden können, daß hier für das Bedürfniß guter Beschäler vollständiger gesorgt ist, weil sogleich mit der Zahl der Zuchtstuten die Zahl der Beschäler in richtiges Verhältniß gesetzt wird, so dürfte doch ein Zweifel an der Nothwendigkeit der Erhaltung des Landgestütes für diese Bezirke Hanovers gerechtfertigt erscheinen und der verhältnißmäßig große Aufwand der Landes-Casse für Erhaltung des Landgestütes in diesen Bezirken in Frage gestellt werden können.

Doch, wie gesagt, diese Voraussetzungen bedürfen der genauen Prüfung, dazu können die Regierungen und landwirthschaftlichen Vereine beitragen. Sollten diese meine Auffassungen eine solche Prüfung veranlassen, so wäre der Zweck erreicht, mehr Klarheit über die Mittel zur Verbesserung der Pferdezuucht in Deutschland zu gewinnen.

Ist die Pferdezuucht, wie man sie hier ansieht, ein Zweig des landwirthschaftlichen Betriebes, so muß man sie von der unmittelbaren Einwirkung des Staats durch Betreibung eines Theiles des Gewerbes, der Hengsthaltung, zu befreien streben.

Dies gilt von jedem Gewerbe, also auch von der Pferdezuucht.

Oldenburg, 1859 im März.

Nachschrift der Redaction. Der um die Landwirthschaft unseres Nachbarlandes hochverdiente Herr Verfasser vorstehenden Aufsatzes schreibt uns bei Einsendung des Manuscripts: „Wenn ich mich dem Principe nach gegen die Landgestüte erklärt und die Ansicht ausgesprochen habe, daß auch in Hannover der Zeitpunkt eingetreten sein möchte, dies Princip zu verlassen, so bin ich auf entschiedenen

„Widerspruch und tüchtige Gegner gefaßt. Dies konnte mich aber nicht veranlassen, meine durch manche Erfahrungen unterstützte und begründete Ansicht zurückzuhalten.

Wir halten uns verpflichtet sogleich bemerklich zu machen, daß der landwirthschaftliche Centralverein für das Königreich Hannover der Ansicht des Herrn Verfassers bis dahin entschieden nicht zustimmt, und theilen zum Beleg nachstehend einen Auszug aus dem protocollarischen Berichte über die letzten Verhandlungen mit, welche im Centralauschuß der Königlichen Landwirthschaftsgeellschaft über Landespferbezucht stattgefunden haben (Sitzung v. 6. Dec. 1856).

§. 45 des Protocolls.

Ad Nr. 33 der L.-D.: Pferdezuucht.

Herr Amtmann Mylius referirte Namens der für diesen Gegenstand ernannten Commission, daß dieselbe nach weiterer Berathung dahin sich geeinigt habe, den Antrag zu stellen:

Königl. Regierung um Vermehrung des Landgestüts um etwa 20 Beschäler zu ersuchen, um dadurch diejenigen Provinzen zu berücksichtigen, welche bislang gar nicht oder nicht genügend bedacht seien,

unter dem Bemerken, daß es wünschenswerth sei, wenn die Königl. Regierung oder die Landgestütsdirection sich veranlaßt finden werde, die Wünsche der Provinzialvereine darüber zu vernehmen, wo Destationen am zweckmäßigsten zu errichten seien.

Herr Landrath Neupert (Deputirter für Ostfriesland) war im allgemeinen mit der Ansicht des Vorredners einverstanden, hielt es aber im Interesse derjenigen Provinzen, welche bislang gar nicht oder nicht genügend bedacht gewesen seien, für wünschenswerth, daß die Bestimmung darüber, wie die neu anzuschaffenden 20 Beschäler zu vertheilen seien, nicht lediglich in die Hand der Direction des Landgestüts gelegt werde, eine Bemerkung, welcher sich

Herr Oekonom Budenberg bezüglich des Dänabrückischen angeschlossen,

worauf von anderer Seite hervorgehoben wurde, wie diesem Wunsche schon dadurch Rechnung getragen sein werde, daß der Antrag darauf gerichtet werde, daß die Vermehrung des Landgestüts eben zu Gunsten derjenigen Provinzen beschloffen werden möge, welche bisher gar nicht oder nicht genügend bedacht seien.

Herr Wiffering (Deputirter für Ostfriesland) sprach indeß den dringenden Wunsch aus, daß bei dem Antrage diejenigen Provinzen und Landestheile, zu Gunsten welcher die Vermehrung des Landgestüts gewünscht werde, speciell namhaft gemacht werden möchten, um denselben die Erlangung der Beschäler wirklich zu sichern.

Herr Obercommissair Witte warnte vor diesem Verfahren, da man einmal nicht übersehen könne, für welche Provinzen ein Bedürfnis und in welchem Maße vorliege, sodann weil die Bestimmung darüber, wo die Destationen zu errichten seien, doch einmal in die Hand der Direction des Landgestüts gelegt werden müsse, wogegen

Herr Landrath Neupert der Ansicht war, daß man das Bedürfnis der Provinzen sehr wohl kenne und besorgen müsse, daß, was wenigstens die Provinz Ostfriesland betreffe, die Direction des Landgestüts ohne die empfohlene Namhaftmachung nicht geneigt sein werde, von dem bisherigen Principe, wonach diese Provinz bislang leer ausgegangen sei, zurückzutreten.

Herr Amtmann Mylius mußte bezeugen, daß es der Wunsch der bisher nicht, oder nicht genügend bedachten Provinzen sei, daß die Bestimmung so getroffen werde, wie sie beantragt sei, und daß die Commission, wenn dieser Antrag den Beifall der Versammlung nicht finden sollte, ihren ursprünglichen Antrag wieder aufnehmen müsse, welcher dahin gegangen sei, daß die Königl. Regierung um Gewährung einer Summe von 3000 Thlr. zu Prämien für Privatbeschäler für diejenigen Provinzen und Landestheile, welche bisher gar nicht oder nicht genügend mit Landbeschälern versehen seien, ersucht werde.

Die Herren Gutspächter Rohde und Obercommissair Witte sprachen sich dagegen wiederholt dahin aus, daß man sich auf den allgemeinen Antrag beschränken möge, das Landgeflüß zu vermehren, um dem gesteigerten Bedürfnisse da, wo solches vorhanden sei, entsprechen zu können.

Herr Forstmeister von Alten hob dagegen hervor, daß das Land etwa 600 Hengste gebrauche, während das Landgeflüß nur etwa 200 Hengste halte, das Bedürfnis selbst also keiner Frage unterliege, daß indeß eine unbestimmte, dem Bedürfnisse entsprechende Vermehrung des Landgeflüßs wohl nicht beantragt werden könne, da dasselbe unmöglich so weit ausgedehnt werden könne, daß dadurch dem Bedürfnisse der Pferdezuucht des ganzen Landes genügt werden würde. Er glaube aber, dem nicht soweit gehenden Antrage der Commission das Wort reden zu dürfen, da für die bezeichneten Provinzen ein Bedürfnis zur Hebung der Pferdezuucht auf den Standpunkt, auf welchem diejenigen Provinzen bereits stehen, denen bislang der Vortheil des Landgeflüßs zu Theil geworden sei, allerdings anerkannt werden müsse.

Die Herren Landrath Neupert und Gutbesitzer Bissering schilderten in weiteren Vorträgen die Bedürfnisse ihrer Provinz und die bisherigen vielseitigen fruchtlosen Versuche ihres Vereins sowohl, wie der königlichen Landdrostei zu Aurich, Landbeschäler zu erhalten, indem sie die Gründe ausführten, aus welchen die Leistungen der Landbeschäler in früheren Jahren in ihrer Provinz den Beifall der Landwirthe nicht gefunden, welche theils in der mangelhaften Beschaffenheit der dort aufgestellten Beschäler, theils in einer jetzt als irrig erkannten Abneigung gegen edleres Blut beruhen haben.

Auf Anheimgabe des Directorii erklärte Herr Amtmann Mylius sich damit einverstanden, daß der zweite Antrag als eventueller mit dem ersten der Königl. Regierung vorgelegt werde, worauf

Herr Gutbesitzer Müller sich dahin entschied, daß er nach ihm gewordenen Mittheilungen die Vermehrung des Landgeflüßs nicht für wahrscheinlich halte, sich daher für den eventuellen Antrag erklären wolle, da man bei Gewährung der Summe von 3000 Thlr. zu Prämien hoffen dürfe, daß dadurch eine Vermehrung tüchtiger Privatbeschäler erzielt werden werde.

Herr Gutspächter Rohde hielt die zweckmäßige Vertheilung dieser Summe für sehr schwierig und wollte sich daher für den principalen Antrag entscheiden, eine Ansicht, welcher Herr Bissering ebenfalls beitrug, unter dem Bemerken, daß es den Privatleuten eben sehr schwer sei, gute Beschäler, namentlich Beschäler von edlem Blute anzuschaffen.

Herr Freiherr Grote sprach sich in demselben Sinne aus, indem er anerkennen zu müssen erklärte, daß namentlich für die Provinz Ostfriesland das Bedürfnis vorliege, weshalb er anheimgabe, in dem Antrage wenigstens die Provinz Ostfriesland speciell hervorzuheben,

worauf Herr Obercommissair Witte bemerkte, daß für den größten Theil des Bremischen dasselbe Bedürfnis vorliege.

Auch Herr Forstmeister von Alten schilderte die Schwierigkeit der Anschaffung guter Hengste für Privatleute, da es selbst dem Landgestüt schwer falle, die erforderliche Zahl guter Beschäler anzuschaffen, weshalb man seiner Meinung nach auf eine Vermehrung wirklich guter Privatbeschäler wenig rechnen dürfe.

Als Herr Amtmann Mylius hiernach anheimgab, als diejenigen Provinzen, die bisher gar nicht beachtet seien, Göttingen und Hildesheim, und als diejenigen Provinzen, die bislang nicht genügend beachtet seien, Osnabrück und Ostfriesland zu nennen, hob

Herr Cammerdirector von Boff hervor, daß auch die Provinzen Hoya und Diepholz bislang nicht genügend mit Landbeschälern versehen seien, indem er die verschiedenen Aemter aufzählte, in welchen keine Deckstationen beständen; er gebe daher anheim, die namentliche Benennung jener Provinzen aufzugeben und sich darauf zu beschränken, der Königl. Regierung anheimzugeben, daß die Direction des Landgestüts sich über die Frage, wo ein Bedürfnis zur Errichtung einer Deckstation vorliege, mit den Provinzialbehörden in Benehmen setzen möge.

Herr Amtmann Mylius glaubte, daß alle Theile zufrieden sein würden, wenn eine Bestimmung getroffen werde, wonach die Vertheilung der neu anzuschaffenden Beschäler nicht wie bisher lediglich dem Ermessen der Direction des Landgestüts überlassen bleibe.

Herr Landesökonomierath Rettberg wies darauf hin, wie soviel aus den Verhandlungen als erwiesen zu betrachten sei, daß den ganzen Bedürfnissen des Landes durch das Landgestüt nicht entsprochen werden könne, da man 600 Hengste brauche, während das Landgestüt nur etwa über 200 Hengste disponiren könne. Die letzteren seien daher zu vertheilen, je nach dem Verhältnisse und Bedürfnisse; daß letztere werde danach zu bemessen sein, wo die Hengste am besten wirken können; die Vertheilung dieser Frage werde man wohl der Direction des Landgestüts überlassen, wenigstens werde auf das Urtheil derselben ein entschiedenes Gewicht gelegt werden müssen. Von der Vermehrung aber des Landgestüts um 20 Hengste verspreche er sich keine dauernde Befriedigung des Bedürfnisses, da das letztere stets steigen werde und es nothwendig sei, irgendwo eine Grenze anzunehmen.

Aus diesem Grunde halte er es für zweckmäßiger, wenn man sich darauf beschränkte, der Königl. Regierung nur zur Erwägung zu stellen, ob sie unter den jetzigen Verhältnissen eine Vermehrung des Landgestüts für angemessen halten wolle.

Er müsse indeß noch darauf aufmerksam machen, daß es nicht allein Sache des Landgestüts sei, zur Hebung der Pferdebeziehung beizutragen, sondern daß dies eben so wohl auch Sache der Pferdehalter sei, und zwar durch Erhöhung des Deckgelbes, wie solches in Ostfriesland bereits geschehen sei. Dies lasse sich auf dem Wege einer freiwilligen Uebereinkunft unter den Hengsthaltern, durch Festsetzung eines Minimums des Deckgelbes sehr wohl erreichen. Er gebe anheim, dies Ziel zu verfolgen, da er eine solche Maßregel für eben so wichtig halte, als die von der Commission empfohlenen Maßregeln.

Nachdem Herr Forstmeister von Alten noch einmal hervorgehoben hatte, daß der Centralausschuß, wenn er sich in dieser Frage überall äußern wolle, jedenfalls eine bestimmte Ansicht darüber, wo ein Bedürfnis zur Vermehrung der Deckstationen des Landgestüts vorliege, aussprechen müsse, da man sich nur von bestimmten Anträgen Erfolg versprechen könne, nachdem die schon mehrfach geäußerten Wünsche der

fraglichen Provinzen bislang unberücksichtigt geblieben seien, eine Ansicht, der die Herren Freiherr Grote und Landrath Neupert beitraten, mit dem Bemerkten, wie es in der That unbillig scheine, wenn die auf das Landgestüt verwandten bedeutenden Kosten lediglich nur zum Besten einiger Provinzen und Theile des Landes aufgewandt würden, und wie der Wunsch der bisher nicht berücksichtigten Landestheile, an den Wohlthaten des Landgestüts theilzunehmen, gewiß ein berechtigter sei,

wurde bei der nunmehr erfolgenden Abstimmung beschlossen:

bei der Königl. Regierung zu beantragen, daß zu Gunsten derjenigen Provinzen und Landestheile, welche mit Landgestütsbesuchern gar nicht oder nicht genügend versehen seien, die Anzahl der Besucher des Landgestüts vermehrt werde,

oder aber, falls solches nicht zu erreichen sein sollte, daß Königl. Regierung auf die Prämiiung gut qualifizirter Privatbesucher in denjenigen Provinzen und Landestheilen, welche mit Landbesuchern entweder gar nicht oder nicht genügend versehen seien, eine Summe von mindestens 3000 Thlr. jährlich verwenden wolle, so wie, daß dieselbe thunlichst dahin wirken wolle, daß das Dedgelb für einen jeden Privatbesucher auf mindestens 2 Thlr. normirt werde.

Beobachtungen über die Anzahl der auf 1 Morgen zur Entwicklung gelangenden Pflanzen.

(Bei der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Weende angestellt.)

Vorbemerkung. Ueber die Pflanzenzahl pro Morgen, namentlich bei verschiedener Stärke der Aussaat und verschiedener Art der Bestellung, liegen bisher nur ganz vereinzelte Angaben vor. Da eine genauere Kenntniß dieser Verhältnisse in mehrfacher Hinsicht von Interesse ist, so habe ich Herrn Nachtigall, welcher seit 1. Mai d. J. die Stelle des landwirthschaftlichen Hülfsbeamten bei der Weender Versuchsstation bekleidet, veranlaßt eine Reihe von Zählungen, zunächst bei Winterfrucht, vorzunehmen, deren Resultate nachstehend veröffentlicht werden.

W. Henneberg.

A. Roggen 1859.

Die Zählungen sind in der Zeit vom 4ten bis 7ten Juni auf den in dem Schlage VI der großen Breite (Reinethal bei Weende in der Nähe der Eisenbahn; von ähnlicher Bodenbeschaffenheit wie Schlag VIII, vergl. S. 148 und 179 dieses Bandes) belegenen Versuchsfeldern an-

gestellt. Das Ackerstück hatte im Jahre 1858, nach reiner, stark gedüngter Brache, Raps und auf den durch Auswinterung desselben entstandenen Blößen breitwürfig eingesäete Bohnen getragen. Nach 2 Pflugarten, wovon die letzte am 10ten und 15ten Septbr. gegeben war, wurde die Bestellung am 21ten ejusd. gemacht. Nach Verlauf von 8 Tagen kam die Saat auf dem normal feuchten Boden zum Aufgehen und bestockte sich, namentlich die breitwürfige, was auch an den vielen erstickten Wurzeltrieben deutlich zu erkennen war, vor Eintritt des Winters sehr stark. Selbst über Winter, nachdem das Frostwetter des Novembers aufgehört hatte, dauerte die Vegetation, wenn auch nur in schwachem Grade fort. Im April durch das kalte Wetter etwas zurückgehalten, trat die Blüthe doch schon Ende Mai ein, und wurden während derselben die Zählungen in folgender Weise vorgenommen:

Mit mehreren vorher genau geprüften Maßstäben wurde auf den durch mittleren Stand sich charakterisirenden Stellen der verschiedenen Beete

1. bei breitwürfiger Saat ein 2 decimalfußseitiges Quadrat = 4 □Fuß Feld- oder Decimalmaß abgegrenzt, die Stäbe mit Pfählen befestigt, alsdann die innerhalb befindlichen Halme zu Händen voll zusammengezählt und etwa $\frac{1}{2}$ Fuß über der Erde abgeschnitten, hierauf die Pflanzen ausgezogen, vermittelst behutsamer Trennung der Wurzeln nach der Anzahl ihrer Halme sortirt und gezählt;
2. bei den Drillsaaten, nachdem die Entfernung der Reihen nachgemessen worden, von den Reihen ein 5 Decimalfuß = 8 Werkfuß langes Stück abgemessen und die Zählung wie bei der breitwürfigen Saat vollführt.

Als Flächenmaße ist das Hannoversche Feldmaß:

$$\begin{aligned} 10 \text{ Decimalfuß} &= 16 \text{ Werkfuß} = 1 \text{ Ruthe}; & 1 \text{ □Ruthe} &= 100 \\ \text{□Decimalfuß} &= 256 \text{ □Werkfuß}; & 120 \text{ □Ruthen} &= 1 \text{ Morgen} \\ &= 12000 \text{ □Decimalfuß} = 30720 \text{ □Werkfuß}, \end{aligned}$$

zu Grunde gelegt.

Der Factor, mit dem die direct gefundenen Zahlen zu multipliciren sind um die Zahlen pro Morgen zu erhalten, beträgt

- a) für die breitwürfige Saat $\frac{12000}{4} = 3000$;
- b) für die Drillsaat mit $6\frac{9}{11}$ Zoll Werkmaß oder 0,56818 Werkfuß Entfernung der Reihen $\frac{30720}{8 \times 0,56818} = 6758,4$;
- c) für die Drillsaat mit $9\frac{3}{8}$ Zoll = 0,78125 Werkfuß Abstand der Reihen $\frac{30720}{8 \times 0,78125} = 4915,2$.

I. Breitwärfge gewöhnliche Saat.

Zusatz mit der Altsaaten Maschine; pro Morgen 96 Stpf. (à 500 Gramm).

	Zahl der Pflangen.	Zahl der Stehern.	Zahl und Procent von balmigen Pflangen.								Zahl und Procent der Stehern von balmigen Pflangen.							
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
			balmigen Pflangen.								balmigen Pflangen.							
4 Stalkungen von je 4 Qua- drat Fuß.	1 2 3 4	228 205 263 308	353 378 393 425	141 126 184 221	57 31 41 67	24 17 25 14	5 8 13 4	1 11 . 1	. 2 . 1	. . . .	141 126 184 221	114 62 82 134	72 51 75 42	20 72 52 16	5 55 . 5	. 12 . 7	....	....
Zusatz 1 Mor- gen berechnet.	1 2 3 4	684000 615000 789000 924000	1,059000 1,134000 1,179000 1,275000	61,8 61,5 70,0 71,8	25,0 15,1 15,6 21,8	10,5 8,3 9,5 4,5	2,2 8,8 4,9 1,3	0,5 5,3 . 0,3	. 1,0 . 0,3	. . . .	40,6 33,4 46,8 52,0	32,3 16,4 20,9 31,5	20,4 13,5 19,1 9,9	5,6 19,0 13,2 3,8	1,1 14,5 . 1,2	. 3,2 . 1,6	....	....
Zusatz 1 Mor- gen berechnet.	1 2 3 4	753000 1,161750	1,161750	66,3 66,3	19,38 19,38	8,2 8,2	4,3 4,3	1,5 1,5	0,25 0,25	0,07 0,07	43,2 43,2	22,5 22,5	3,15 3,15	7,10 7,10	4,4 4,4	0,8 0,8	0,4 0,4	. .

II. Drillsaat, Reihenweite 6 $\frac{2}{11}$ Zoll = 0,56818 Vertfuß.

Ausfaat mit Garrett's Drillmaschine, Zahnrad 27; pro Morgen 92 Pfb.

	Zahl der Pflangen.	Zahlen.	Zahl und Procent von								Zahl und Procent der Mehren von							
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
			halmigen Pflangen.								halmigen Pflangen.							
4 Bählungen von je 5 De-	1	127	61	28	23	13	2	.	.	.	61	56	69	52	10	.	.	.
cimalfuß Rei-	2	150	73	41	19	15	.	2	.	.	73	82	57	60	.	12	.	.
hen.	3	119	76	32	4	1	3	1	2	.	76	64	12	4	15	6	14	.
	4	132	86	25	12	7	.	2	.	.	86	50	36	28	.	12	.	.
Auf 1 Mor-	1	858316	1,676083	48,0	22,1	18,1	10,2	1,6	.	.	24,6	22,6	27,8	21,0	4,0	.	.	.
gen berech-	2	1,013760	1,989385	48,7	27,3	12,7	10,0	1,3	1,3	1,7	25,7	28,8	20,1	21,2	.	4,2	.	.
net.	3	804249	1,290854	63,9	26,9	3,3	0,85	2,5	0,85	.	39,8	33,6	6,3	2,1	7,8	3,1	7,3	.
	4	892108	1,432780	65,2	18,9	9,1	5,3	1,0	1,5	.	40,6	23,6	16,9	13,2	.	5,7	.	.
Im Durchschn.		892108	1,579775	66,5	23,8	10,8	6,6	1,0	0,9	0,4	32,7	27,1	17,8	14,4	3,0	3,2	1,8	.

III. Drillfaat, Reihenweite 9 5/8 Zoll = 0,78125 Meterfuß.

Ausfaat mit Carrett's Drillmaschine, Bahnrab 31; pro Morgen 58,2 Mpf.

	Zahl der Pflangen.	Mehren.	Zahl und Procent von								Zahl und Procent der Mehren von								
			balmigen Pflangen.								balmigen Pflangen.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
2 3ßßungen von je 5 Decimalfuß.	{ 1 104 2 97	{ 340 254	21	22	20	18	9	4	6	2	4	21	44	60	48	45	24	42	32
Auf 1 Morgen berechnet.	{ 1 511180 2 476774	{ 1,671168 1,248460	20,2	21,1	19,2	17,3	8,6	4,0	5,7	3,9	6,2	13,0	17,6	21,1	13,2	7,1	12,4	9,4	3,2
Sam Durchschnitt.	493977	1,459814	25,0	25,0	17,85	14,85	5,85	5,1	3,9	2,45	8,8	17,5	18,25	20,0	9,55	10,65	8,95	6,3	

IV. Drillfaat, Reihenweite 9 5/8 Zoll = 0,78125 Meterfuß.

Ausfaat mit Carrett's Drillmaschine, Bahnrab 27; pro Morgen 66,9 Mpf.

2 3ßhungen von je 5 De- cimalfuß.	{ 1 101 2 115	{ 294 285	35	16	19	12	6	5	2	6	35	32	57	48	30	30	14	48			
Auf 1 Morgen berechnet.	{ 1 496435 2 565248	{ 1,445068 1,300832	34,7	15,8	18,8	11,9	5,9	5,0	2,0	5,9	11,9	10,9	19,4	16,3	10,2	10,2	4,8	16,3			
Sam Durchschnitt.	530841	1,372950	37,8	19,65	15,9	9,45	6,85	3,8	2,75	3,8	14,2	14,95	17,6	13,75	13,0	8,25	7,3	10,95			

Eine Zählung der in 1 Pfd. Ausfaat enthaltenen Körner hat im vorigen Herbst nicht stattgefunden. Um wenigstens näherungsweise beurtheilen zu können, wie sich die Zahl der zur Entwicklung gelangten Pflanzen zur Zahl der ausgesäeten Körner verhält, habe ich am 20. Juni d. J. folgende Zählungen von normalen Roggen vorjähr. Ernte vorgenommen:

a)	0,1 Pfd.	=	50 Grm.	Roggen	enthielt	1992 Körner
b)	0,1 "	=	50 "	"	"	2066 "
c)	0,1 "	=	50 "	"	"	2024 "
d)	0,1 "	=	50 "	"	"	2032 "

1 Pfund Roggen durchschnittlich 20280 Körner

Es enthielten danach

96 Pfd.	Ausfaat bei Nr.	I.	=	1,906880 Körner
92 "	"	II.	=	1,865760 "
58,2 "	"	III.	=	1,180296 "
66,9 "	"	IV.	=	1,356732 "

Die durchschnittlichen Resultate sämtlicher Beobachtungen finden sich pro Morgen in folgender Uebersichtstabelle zusammengestellt und ergeben sehr bemerkenswerthe Unterschiede.

B. Weizen 1859.

Der Weizen (Schlag II. der großen Breite mit kalkreichem Lehmboden) ist am 27. October 1858 mit der Albans'schen Maschine gesät worden, war mit Kalksalz und Vitriol gebeizt und folgt nach stark gedüngten Runkelrüben.

Ausfaat pro Morgen $2\frac{1}{2}$ Hannov. Himten = 105,6 Pfd. ca. Meistens erst nach dem November-Froste aufgegangen, vegetirte er über Winter fort, bestockte sich im Frühjahr ziemlich und zeigte die ersten Aehren schon am 13. Juni. Bei der Zählung am 18. ejd. stand er theilweise bereits in Blüthe; es wurden zu derselben nur solche Plätze gewählt, die auch hinsichtlich der Leppigkeit von dem Mittel des im Ganzen gleichmäßig bestandenen Weizenfeldes nicht abwichen. Viele der nicht aufgeschossenen Wurzeltriebe hatten sich noch frisch erhalten, konnten aber wegen Mangel an Raum und Licht vor den emporgekommenen Halmen nicht gebeihen.

In dem vorliegenden Falle sind die Pflanzen in einem Kreise gezählt, dessen Radius = 1 Fuß 9,67 Zoll = 1,806 Fuß Werkmaß = 1,129 Decimalsfuß betrug, der mithin $4 \square$ Decimalsfuß = $\frac{1}{5000}$ Morgen Flächeninhalt hatte.

Breitwürfige Saat	Zählung Tag	Summa		Pflanzen mit					Aehren von				
		Pflanzen	Aehren	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Zahl		Aehren					keimigen Pflanzen				
Normaler Stand	1	231	390	120	71	43	6	1	120	142	99	24	5
Etwas hellere Farbe	2	246	331	178	53	13	2	—	178	106	39	8	—
Unmerkll. dunklere Farbe	3	266	377	188	54	17	5	2	188	108	51	20	10
Mithin kommen pro	1	693000	1,170000	51,9	30,7	14,3	2,6	0,5	30,7	36,4	25,4	6,2	1,3
Morgen so wie pro 100	2	738000	993000	72,3	21,6	5,3	0,8	—	53,7	32,0	11,8	2,5	—
Pflanzen und Aehren	3	798000	1,131000	70,7	20,3	6,4	1,9	0,7	49,9	28,6	13,5	5,3	2,7
Im Durchschnitt		743000	1,098000	65,0	24,2	8,7	1,7	0,4	44,8	32,2	16,9	4,7	1,3

Zu den Körnerzählungen war eine Durchschnittspröbe des im vorigen Jahre geernteten und zu Saatgut präparirten Weizen leider nicht aufgehoben. Nach einer Zählung normaler Saatfrucht derselben Ernte vom 20. Juni enthielt:

a.	0,1 Pfd.	= 50 Grm.	Weizen	= 1305 Körner
b.	0,1 "	= " "	" "	1302 "
c.	0,1 "	= " "	" "	1293 "
d.	0,1 "	= " "	" "	1302 "

1 Pfd. Weizen daher durchschnittlich 13005 Körner.

Es enthalten danach 105,6 Pfd. Ausfaat pro Morgen = 1,373328 Körner; die dagegen gefundene Pflanzenzahl beträgt wie oben = 743000, also 54,1 Procent der ausgesäeten Körner.

Nachtigall.

Berichte über die auf der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Weende ausgeführten Versuche.

VL. Ueber das Erhaltungsfutter volljährigen Rind- viehes.

Von **B. Henneberg** und **F. Stohmann**.

(Schluß *).

B. Physiologisch-chemische Verhältnisse.

Den Betrachtungen über die Ernährung der beiden Ochsen vom chemischen Standpunkte aus legen wir, wie in dem vorhergehenden Abschnitt (S. 358 des vor. Hefts), wo von dem Heuwerth und den Kosten der Fütterung die Rede war, die auf 1000 Pfd. Lebendgewicht reducirten Beobachtungswerthe zu Grunde.

Man findet dieselben in den beiden umstehenden Tabellen verzeichnet. Sie ergeben sich aus denen der früheren Tabellen (S. 328 und 329, S. 337 und 338, S. 346 und 347, S. 356 und 357) nach der Proportion: Die Pfunde-Zahl für das mittlere Lebendgewicht während der 3 Versuchstage verhält sich zu 1000, wie das beobachtete Gewicht resp. des Futters, der Excremente, der einzelnen Bestandtheile des Futters und der Excremente u. s. w. zu x . Also beispielsweise: Der Ochs Nr. I. wog im Durchschnitt der 3 Februarstage 1136,25 Pfd. und entleerte in seinen Darmexcrementen täglich im Durchschnitt 4,78 Pfd. Kohlenstoff; aus dem Rechnungsansatz

$$1136,25 : 1000 = 4,78 : x$$

folgt:

$$x = 4,21$$

(s. die zweite Zahl in der Rubrik „Kohlenstoff“ der nächsten Tabelle). —

Bevor wir uns jedoch jenen Betrachtungen näher zuwenden, erachten wir es für erforderlich, die Beobachtungsfehler — sowohl diejenigen, welche die angewandte Untersuchungsmethode im Allgemeinen

*) Vgl. vor. Heft S. 314.

Futter und Excremente per 1000 Th. Lebendgewicht in 1 Tage.
 Dage Mr. I. — In Pfunden à 500 Grm.

Monat. Fütterungs- gelegenheit.	Tägliche Ration.		Summa- titrl. Zu- flüsse	Exo- gen- flüsse	Wasser	Ver- brenn- Sub- flüsse	Rob- stoff	Waf- ferstoff	Stick- stoff	Sam- stoff	Min- erale ercl. tenüre	Golz- faser
Februar 40,2 gr. 1136,25 pfb.	9,24 Stroh; 11,09 Ha- ferstroh; 18,5 Stroh; 0,97 Maisstroh; 0,44 Bohnenstroh; 0,09 Salz; 57,7 Wasser.	Futter Darmexcremente* (+ $\frac{1}{2}$) Darm Gesamtexcremente Differenz zu Ausg. u. Einn.	98,04 59,78 20,83 80,61 17,43	21,02 8,95 1,38 10,33 10,69	77,01 50,82 19,46 70,27 6,74	19,29 7,98 0,67 8,65 10,64	9,43 4,21 0,30 4,51 4,92	1,27 0,51 0,035 0,550 0,727	0,306 0,144 0,158 0,302 0,004	8,55 3,20 0,32 3,52 5,03	1,463 0,892 0,562 1,454 0,009	6,83 3,31 — 3,31 3,52
März 80,3 gr. 1150,5 pfb.	12,72 Haferstroh; 47,80 Stroh; 0,09 Salz; 26,2 Wasser.	Futter Darmexcremente . . Darm Gesamtexcremente Differenz zu Ausg. u. Einn.	86,86 42,41 24,63 66,74 20,12	16,17 6,34 1,20 7,54 8,63	70,69 35,78 23,43 59,21 11,48	14,78 5,67 0,41 6,08 8,70	7,06 2,95 0,20 3,15 3,91	0,97 0,38 0,025 0,416 0,560	0,139 0,077 0,049 0,126 0,013	6,75 2,26 0,27 2,53 4,22	1,245 0,652 0,650 1,302 0,057	4,78 nicht — be- stimmt
Mai 130,2 gr. 1173,5 pfb.	12,57 Haferstroh; 25,56 Stroh; 1,00 Maisstroh; 0,085 Salz; 41,16 Wasser.	Futter Darmexcremente . . Darm* (+ $\frac{1}{2}$) . . . Gesamtexcremente Differenz zu Ausg. u. Einn.	80,38 42,41 23,24 65,71 14,67	14,71 6,22 1,10 7,32 7,39	65,68 36,25 22,14 58,39 7,29	13,51 5,58 0,30 5,88 7,63	6,54 3,93 0,23 3,46 3,38	0,89 0,40 0,030 0,430 0,469	0,146 0,059 0,051 0,110 0,036	6,03 2,20 0,12 2,32 3,71	1,079 0,640 0,667 1,307 0,228	4,83 2,23 — 2,23 2,60
Juli 160,3 gr. 1141,5 pfb.	14,17 Haferstroh; 2,62 Stroh; 0,52 Maisstroh; 0,09 Salz; 59,16 Wasser* (+ $\frac{1}{2}$).	Futter Darmexcremente . . Darm* (+ $\frac{1}{2}$) . . . Gesamtexcremente Differenz zu Ausg. u. Einn.	76,57 39,54 14,58 54,12 22,45	15,24 6,23 0,91 7,14 8,10	61,33 33,31 13,67 46,98 14,35	14,04 5,66 0,38 6,04 8,00	6,89 2,98 0,24 3,22 3,67	0,93 0,36 0,022 0,392 0,540	0,146 0,074 0,060 0,134 0,012	6,23 2,24 0,15 2,39 3,84	1,042 0,571 0,433 1,004 0,038	5,93 2,31 — 2,31 3,62

Anmerkung: Das Zeichen * bedeutet, daß der tägliche Durchschnitt um so viel, als die eingeklammerte Zahl angiebt, mehr (+) oder (—) betrug, als der Durchschnitt aus dem längeren Zeitraum.

mit sich bringen mußte, als auch die bei dem einen oder anderen der beiden Thiere während der einen oder anderen Versuchssreihe besonders hervorgetretenen — ihrer Richtung und Größe nach einer Würdigung zu unterziehen. Wir gehen auf diese Verhältnisse auch um deshalb mit größerer Ausführlichkeit ein, weil sie bei ähnlichen Untersuchungen anderer Forscher bisher kaum Berücksichtigung gefunden haben.

Verluste beim Sammeln der Excremente. Da auf dem Asphaltboden des Standes ein gewisser Theil des Darmkoths und Harns unvermeidlich haften bleibt, so haben die Thiere während der 3 Versuchstage mehr Darmkoth und Harn geliefert, als die Tabellen besagen. Um über die Größe dieses Verlustes ein Urtheil zu gewinnen, wurden nach einem dreitägigen Versuche vom 27. bis 29. April d. J. (1859), wobei die Stalltemperatur zwischen 90 und 120 R. schwankte und im Mittel 100,5 betrug, die Stände der beiden Ochsen mit destillirtem Wasser aufgewaschen, die Waschlüssigkeiten zur Trockne verdampft, der Rückstand im Trockenofen (bei 60—700 C.) getrocknet, mit Wasser ausgewaschen, wieder getrocknet, in der Muffel verascht und der in der Asche enthaltene, von dem Asphaltboden losgeriebene, gröbere Sand durch Abschlämmen getrennt.

Gewicht des 3tägigen Waschrückstandes aus dem Stande des Ochsen Nr. II. im getrockneten Zustande	0,78 Pfd.
Dezgl. nach dem Auswaschen mit Wasser	0,58 "
Im Wasser löslich	0,20 "
Im Wasser unlöslich nach Abzug von 0,18 Pfd. Sand (0,58—0,18)	0,40 "

Der Waschrückstand aus dem Stande des Ochsen Nr. I wog getrocknet 1,12 Pfd. und nach Abzug von 0,17 Pfd. Schlammrückstand der Asche = 0,95 Pfd. Eine Trennung der in Wasser löslichen und unlöslichen Theile fand hier nicht weiter statt; gleiches Verhältniß wie im vorigen Falle vorausgesetzt, würden sie auf

0,32 Pfd. in Wasser lösliche,
0,63 " " " unlösliche

zu schätzen sein.

Bringt man die in Wasser lösliche Substanz als trocknen Harnrückstand, die in Wasser unlösliche als trocknen Darmkoth in Rechnung, so ergibt sich daraus ein 3tägiger Verlust für jedes Thier von

0,20 bis 0,32 Pfd. trocknen Harn,
0,32 bis 0,63 " " Koth,

mithin ein 1 tägiger von:

0,07 bis 0,11 Pfd. trocknen Harn,
0,11 bis 0,21 " " Koth.

Nach den in unseren Versuchen beobachteten niedrigsten Procentzahlen für Trockensubstanz (4,45 bei Harn und 14,23 bei Darmkoth) auf wasserhaltige Substanz im natürlichen Zustande zurückgeführt, würde der eintägige Verlust in *maximo* betragen haben:

1,6 bis 2,5 Pfd. frischer Harn,

0,8 bis 1,5 " " Koth;

andererseits in *minimo*, wenn man die höchsten Procentgehalte, an Trockensubstanz: 8,71 bei Harn und 18,75 bei Darmkoth zur Reduction benutzt:

0,8 bis 1,3 Pfd. frischer Harn,

0,6 bis 1,1 Pfd. " Koth.

Der Fehler, welcher bei der Berechnung der Excremente auf 1000 Pfd. Lebendgewicht — da beide Ochsen mehr als 1000 Pfd. wogen — noch eine Abschwächung erleidet (um 13 Procent bei dem Ochsen Nr. I. von durchschnittlich 1150 Pfd. Lebendgewicht, von geringer Bedeutung dagegen bei dem Ochsen Nr. II. von 1003 bis 1070 Pfd. Lebendgewicht), kann seinem absoluten Werthe nach (in Pfunden) näherungsweise als constant bei sämtlichen Versuchsreihen angesehen werden, mit der Tendenz jedoch, bei höherer Stalltemperatur — stärkerer Verdunstung — zu wachsen, bei niedriger abzunehmen.

Wenn wir die eben besprochene Fehlerquelle in dem Folgenden nicht weiter berücksichtigen, so geschieht dies zunächst mit Rücksicht auf Beobachtungen, welche wir über das Gewicht einzelner Harn- und Kothentleerungen angestellt haben (am 17. Mai d. J. in der Zeit von 9 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends). Für sich aufgefangene einmalige Entleerungen wogen:

	Ochse Nr. I.	Nr. II.
	1,81 Pfd.	1,20 Pfd.
Harn	1,86 "	3,56 "
	0,89 "	1,39 "
	5,00 "	2,91 "
Koth	3,46 "	4,58 "
	2,89 "	2,62 "

Eine einzige Koth- oder Harnentleerung täglich, unter Umständen selbst nur in 3 Tagen, erreicht hiernach bereits den 1tägigen Betrag jener Verluste.

Ein anderer Umstand, dessen Einfluß auf die Resultate einer näheren Feststellung bedarf, ist: daß die Quantität der täglich entleerten Excremente durch Wägung der in dem Sammelfasten befindlichen Massen*)

*) Mit Ausnahme der im Laboratorium gewogenen Proben (s. S. 321) durchschnittlich etwa $\frac{1}{10}$ des täglichen Harns und $\frac{1}{20}$ des täglichen Darmkoths.

festgestellt, daß Gewicht der einzelnen Bestandtheile aber meist nach Analysen der direct aufgefundenen, ganz frischen, Substanz daraus berechnet ist. In dem Augenblick, wo der Harn, der Darmkoth den thierischen Körper verläßt, beginnt eine Verdunstung des in ihm enthaltenen Wassers. Da der Harn bei der Einrichtung unsers Stalles sogleich in eine geschlossene Cisterne abließ, so konnte bei ihm die Abweichung in deren Wassergehalt der frischen Substanz und des angesammelten Vorraths von keiner irgend erheblichen Bedeutung sein. Fraglicher war dieselbe bei den Darmercrementen, welche namentlich die Nacht über längere Zeit auf dem Stallboden frei liegen blieben, ehe sie in den bedeckten Sammelkasten hineingeschafft wurden. Man hätte es allerdings mit Hülfe einer ständigen Stallwache, die auch Nachts an Ort und Stelle blieb, in der Hand gehabt, jede Kothentleerung sofort zu entfernen und zu wägen; die Thiere hätten dann aber jeder Ruhe entbehrt und es wäre nicht zu übersehen gewesen, ob man bei diesem Umstande mit einiger Sicherheit von den während der 3 Versuchstage beobachteten Ernährungsvorgängen auf die in der ganzen Versuchperiode stattgefundenen zurückschließen durfte. — Um nun jene fragliche, Abweichung kennen zu lernen, wurden im Mai d. J. folgende Bestimmungen ausgeführt.

In drei, Morgens 6 Uhr, Mittags 11 Uhr und Nachmittags 3 Uhr, direct aufgefangene Proben Darmkoth, — unter denen die 6 Uhr Morgens gesammelte von Nr. II. eine anormale, dünnbreiige Beschaffenheit hatte — wurden im Trocknen getrocknet. Der Rückstand betrug:

	Däse Nr. I.	Nr. II.
6 Uhr . . .	15,86 Proc.	12,96 Proc.
11 " . . .	17,14 "	16,80 "
3 " . . .	16,56 "	16,36 "
Zm Mittel . .	16,52 "	15,37 "

Den ganzen Tag über wurde in derselben Weise, wie es für die Versuchstage Regel war, dafür gesorgt, daß der Koth nie lange auf dem Stallboden liegen blieb. Nach der Abendwägung der in dem Sammelkasten angehäuften Excremente wurde von ihnen eine sorgfältig durcheinander gemischte Probe genommen und deren Trockengehalt mit folgenden Resultaten bestimmt:

Däse Nr. I.	17,24 Proc.
" " II.	17,74 "

Die mittlere Stalltemperatur war an diesem Tage 11,05 R.

An einem der folgenden Tage wurde mit direct aufgefundenem Koth von Abends 7 Uhr und 10 Uhr und folgenden Morgens 5 Uhr, daneben mit einer Probe von dem Inhalt des Sammelkastens bei der

Morgenwägung (des Nachts entleerte Excremente) in gleicher Weise verfahren. Der Trockengehalt war:

	Düse Nr. I	Nr. II.
Abends 7 Uhr	15,67 Proc.	18,17 Proc.
" 10 "	15,32 "	18,54 "
Morgens 5 "	16,40 "	17,32 "
<hr/>		
Im Mittel	15,80 "	18,01 "
Aus dem Sammelkasten	16,89 "	18,41 "

Die Stalltemperatur betrug dies Mal $12\frac{1}{2}^{\circ}$ R.

100 Pfd. Excremente aus dem Sammelkasten enthielten mithin mehr Trockensubstanz, als die Einzelproben:

$$17,24 - 16,52 = 0,72 \text{ Pfd.}$$

$$17,74 - 15,37 = 2,37 \text{ "}$$

$$16,89 - 15,80 = 1,09 \text{ "}$$

$$18,41 - 18,01 = 0,40 \text{ "}$$

Im Mittel 1,15 Pfd.

Bei einem durchschnittlichen Procentgehalt des Darmroths an Trockensubstanz von 16,5 Proc. entsprachen 1,15 Pfd. Trockensubstanz etwa 7 Pfd. frischer Excremente; das beobachtete Gewicht der täglichen Rothentleerungen wird daher näherungsweise um $\frac{1}{14}$ zu erhöhen sein, wenn man zu den wahren Werthen gelangen will. Dabei deutet die vorstehende Zusammenstellung der Zahlen darauf hin, daß der Fehler mit größerem Gehalt der Excremente an Trockensubstanz abnimmt, mit geringerem wächst, während der Einfluß der Stallwärme sich in dem Sinne geltend machen wird: je höher die Temperatur, desto stärker die Verdunstung und damit die Differenz zwischen Trockengehalt des direct aufgefundenen und im Sammelkasten enthaltenen Roth.

Zur Compensation der Verluste beider Art beim Sammeln der Excremente, von denen dem zweiten s. Z. Rechnung getragen werden wird, dient bis zu einem gewissen Grade der Umstand, daß von dem zugewogenen Futter (außer dem wägbaren Rückstand in der Krippe) ein seinem Gewichte nach nicht näher zu bestimmender Theil der Aufnahme durch die Thiere sich entzieht: die bei der Einrichtung unseres Versuchsstalles allerdings unerhebliche Menge, welche beim Zurückziehen des Kopfes aus der Krippe am Maule hängen bleibt, herunterfällt und zertreten wird.

Fehlerquellen bei einzelnen Versuchsreihen. Es ist eine bekannte Thatsache, daß die Verdauung des Futters, namentlich bei den Wiederkäuern, längere Zeit erfordert. Die der heute genossenen Nahrung entsprechenden Excremente werden nicht schon heute vollständig, sondern z. Th. wenigstens erst an den folgenden Tagen entleert. Bei

Versuchen über die Fütterung ganzer Körner an 5 bis 14 Monat alte Ochsentälber, welche J. Lehmann kürzlich veröffentlicht hat,*), hörte die Ausscheidung der Körner aus dem Körper der Thiere erst zu Ende des dritten Tages auf; nach Haubner **) verweilt die Nahrung des erwachsenen Kindes allein schon in den Magen desselben 42 bis 72 Stunden. Die während der dreitägigen Versuche gesammelten Excremente konnten daher nur zum geringeren Theil von dem in den 3 Tagen aufgenommenen Futter herrühren. War nun auch die zugewogene Ration in den Tagen vorher genau dieselbe wie an den Versuchstagen, so finden doch in der dem Belieben der Thiere überlassenen Aufnahme von Tränkwasser bedeutende Schwankungen von einem Tage zum andern statt; auch ereignete es sich, daß die Thiere, welche ihr Futter früher vollständig verzehrt hatten, an den Versuchstagen Futterrückstände hinterließen, in Folge dessen die entleerten Excremente mehr betragen mußten, als der in Rechnung gestellten Futtermenge entspricht. Endlich kamen in dem Lebendgewicht zu Anfang und Ende der drei Versuchstage Abweichungen nach der einen oder andern Seite hin vor, von denen sich nicht übersehen läßt, ob sie in einer zufällig verminderten oder vermehrten Ausscheidung von Excrementen u. oder in wirklicher Substanzveränderung der Organe ihren Grund haben.

Einen Anhalt zur Beurtheilung, wie fern wir es in den je einmaligen 3 Tagen mit einem normalen Verhalten zu thun hatten, giebt der Vergleich der dreitägigen Resultate mit den Durchschnittsresultaten aus dem längern Zeitraum (s. Beschreibung der Versuche). Da in dem letztern auf eine möglichst verlustfreie Auffammlung der Excremente nicht dieselbe Aufmerksamkeit verwandt werden konnte, wie in den fragl. 3 Tagen, so sollten die Durchschnittswerthe dort regelmäßig etwas geringer sein, als hier. Eine Zusammenstellung beider ergibt folgendes.

Ochse Nr. I.

		Tägliche Futterration excl. Wasser	Tränkwasser	Darmexcremente	Farn	Abweichung im Lebendgewicht am Schluß der 3 Tage
		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Febr.	längerer Zeitraum	45,8	63,6	64,6	23,9	— 0,5
	3 Tage	45,8	65,6	67,9	23,7	
März	längerer Zeitraum	70,1	28,5	48,4	29,4	+ 6
	3 Tage	69,7	30,2	48,45	28,3	
Mai	längerer Zeitraum	46,3	46,3	49,9	21,9	+ 1
	3 Tage	46,0	48,3	49,8	27,3	
Juli	längerer Zeitraum	19,9	58,9	46,3	12,5	+ 11
	3 Tage	19,9	67,5	45,1	16,6	

*) Sächsl. Amts- und Anzeigblatt 1859, S. 40.

**) Gesundheitspflege S. 257 — 260.

Dchse Nr. II.

			Tägliche Futteraufnahme excl. Wasser	Tränkwasser	Darmexcremente	Harn	Abweichung im Lebendgewicht am Schluß der 3 Tage
			Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Febr.	längerer Zeitraum		41,4	54,4	50,95	21,7	+ 3,5
	3 Tage		39,2	57,5	57,0	20,4	
März	längerer Zeitraum		20,1	52,0	41,6	14,9	0
	3 Tage		19,7	52,3	39,6	15,8	
Mai	längerer Zeitraum		18,7	54,7	41,1	15,6	— 3
	3 Tage		18,6	55,9	40,7	19,1	
Juli	längerer Zeitraum		18,7	54,2	40,7	12,1	— 8
	3 Tage		18,7	54,7	41,9	9,0	

Ihren absoluten Beträge nach in die Augen fallende Differenzen kommen hiernach vor:

Dchse Nr. I.

in den Februarversuchen bei Darmexcrementen um 67,9—64,6 = 3,3 Pfd. oder, nach der in den Tabellen S. 485 und 486 angewandten Bezeichnung, um $+ \frac{1}{21}$ ($= \frac{3,3}{67,9}$) d. h. der dreitägige Durchschnitt ist um $\frac{1}{21}$ zu hoch gegen den Durchschnitt aus dem längeren Zeitraum;

in den Maiversuchen bei Harn um $+ \frac{1}{5}$;

in den Juliversuchen bei Harn um $+ \frac{1}{4}$, bei Tränkwasser um $+ \frac{1}{8}$ und bei Lebendgewicht um $+ 11$ Pfd.;

Dchse Nr. II.

in den Februarversuchen bei Futter um $- \frac{1}{19}$ und bei Darmexcrementen um $+ \frac{10}{94}$;

in den Maiversuchen bei Harn um $+ \frac{10}{55}$;

in den Juliversuchen bei Harn um $- \frac{10}{29}$ und bei Lebendgewicht um $- 8$ Pfd.

Es würde offenbar am richtigsten sein, die für den längeren Zeitraum gefundenen Durchschnittszahlen den Berechnungen über Einnahme und Ausgabe des Thierkörpers zu Grunde zu legen, wenn man Gewißheit darüber hätte, daß die Zusammensetzung der Excremente in der ganzen Versuchsperiode der für die 3 Tage durchschnittlich gefundenen gleichkäme. Geht man die früher mitgetheilten Analysen der einzelnen Darmoth- und Harnproben mit prüfendem Blicke durch und berücksichtigt dabei, daß man es mit Gemengen verschiedener Körper, nicht mit chemischen Verbindungen von fester Constitution zu thun hat, so findet man in der Regel zwar eine genügende Uebereinstimmung von einem Tage zum andern, zuweilen jedoch auch höchst auffallende Differenzen. So z. B. für den Harn des Dchsen Nr. I. in den Märzversuchen (S. 335 u. 336): bei 1,026 Spec. Gew. der Durchschnittsprobe am 23. März 0,51 Procent

Kohlenstoff, am Tage darauf bei 1,032 Spec. Gew. dagegen 1,00 Procent Kohlenstoff, während mit einem fast gleichen Unterschied der specifischen Gewichte (1,036 und 1,041) für den Ochsen Nr. II. nur die Differenz von 1,85 gegen 2,05 Proc. Kohlenstoff verbunden ist. Ähnlich bei den Zahlen für Trockensubstanz, Kohlenstoff und Stickstoff des Harns vom Ochsen Nr. II. in den Zulerversuchen (S. 354 und 355). Da nun möglicher Weise eine den dreitägigen Analysen nach anscheinend abnorme Zusammensetzung für den längeren Zeitraum die normale darstellen könnte, so haben wir geglaubt uns auf die Berechnung einer nur partiell nach den Durchschnittswerthen corrigirten Tabelle beschränken zu sollen, welche sich nachstehend abgedruckt findet. Es sind darin, die in der Tabelle S. 486 u. 487 enthaltenen Zahlen für Darmexcremente den früheren Ausführungen gemäß sämmtlich um $\frac{1}{14}$ erhöht und sodann die Correctionen angebracht, welche den hervorgehobenen Differenzen zwischen dreitägigem und mehrtägigem Durchschnitt entsprechen. Zur beispielweisen Erläuterung der einfachen Rechnung diene: die Zahl 0,53 für den Wasserstoff in den Darmexcrementen des Ochsen Nr. I. während der Februartage leitet sich aus der betreffenden Zahl 0,515 der Tabelle S. 486 ab, indem man letztere zunächst um $\frac{1}{14} = 0,037$, also auf 0,552 erhöht, und sodann $\frac{1}{21} = 0,026$ in Abzug bringt: $0,552 - 0,026 = 0,526$, abgefürzt 0,53. Die Februarversuche bei Nr. II. sind unberücksichtigt geblieben, weil der Einfluß der zu geringen Futteraufnahme nicht mit irgend welcher Sicherheit veranschlagt werden kann.

Corrigirte Werthe für Futter und Excremente per 1000 Pfd. Lebendgewicht in 1. Tage.

In Pfunden à 500 Grm.

Dat. No.	Monat		Im natürlichen Zustande.	Trockensubstanz	Wasser.	Verbrennliche Substanz.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Sauerstoff.	Mineralstoffe erkl. Kohlenst.	Polysäure.
I	Februar	Futter	98,0	21,0	77,0	19,3	9,4	1,28	0,306	8,5	1,46	6,8
		Darmexcremente	61,0	9,1	51,9	8,1	4,3	0,53	0,147	3,3	0,91	3,4
		Harn	20,8	1,4	19,4	0,7	0,3	0,04	0,158	0,3	0,56	—
		Gesamntexcremente	81,8	10,5	71,3	8,8	4,6	0,57	0,305	3,6	1,47	3,4
		Diff. zw. Ausg. u. Einn.	16,2	10,5	5,7	10,5	4,8	0,71	0,001	4,9	0,01	3,4
I	März	Futter	86,9	16,2	70,7	14,8	7,1	0,98	0,139	6,7	1,25	4,78
		Darmexcremente	45,1	6,8	38,3	6,1	3,2	0,41	0,082	2,4	0,70	nicht be-
		Harn	24,6	1,2	23,4	0,4	0,2	0,03	0,049	0,3	0,65	stimmt
		Gesamntexcremente	69,7	8,0	61,7	5,5	3,4	0,44	0,131	2,7	1,35	—
		Diff. zw. Ausg. u. Einn.	17,2	8,2	9,0	8,3	3,7	0,54	0,008	4,0	0,10	—
II	März	Futter	71,8	16,1	55,7	14,6	7,2	0,96	0,312	6,4	1,14	5,3
		Darmexcremente	42,3	7,6	34,7	6,3	3,4	0,41	0,177	2,5	1,14	2,7
		Harn	15,8	1,2	14,6	0,7	0,3	0,04	0,165	0,2	0,40	—
		Gesamntexcremente	58,1	8,8	49,3	7,0	3,7	0,45	0,342	2,7	1,54	2,7
		Diff. zw. Ausg. u. Einn.	13,7	7,3	6,4	7,6	3,3	0,51	0,030	3,7	0,40	2,6
I	Mai	Futter	80,4	14,7	65,7	13,5	6,5	0,90	0,146	6,0	1,08	4,8
		Darmexcremente	45,5	6,7	38,8	6,0	3,1	0,43	0,063	2,4	0,69	2,4
		Harn	18,6	0,9	17,7	0,2	0,2	0,02	0,041	0,1	0,53	—
		Gesamntexcremente	64,1	7,6	56,5	6,2	3,3	0,45	0,104	2,5	1,22	2,4
		Diff. zw. Ausg. u. Einn.	16,3	7,1	9,2	7,3	3,2	0,45	0,042	3,5	0,14	2,4
II	Mai	Futter	69,6	15,2	54,4	14,0	6,9	0,93	0,158	6,2	1,03	5,8
		Darmexcremente	40,7	7,1	33,6	6,4	3,4	0,44	0,069	2,5	0,70	2,6
		Harn	14,6	0,8	13,8	0,3	0,2	0,03	0,050	0,1	0,41	—
		Gesamntexcremente	55,3	7,9	47,4	6,7	3,6	0,47	0,119	2,6	1,11	2,6
		Diff. zw. Ausg. u. Einn.	14,3	7,3	7,0	7,3	3,3	0,46	0,039	3,6	0,08	3,2
I	Juli	Futter	69,2	15,3	53,9	14,0	6,9	0,93	0,146	6,2	1,04	5,9
		Darmexcremente	42,3	6,6	35,7	6,1	3,2	0,39	0,079	2,4	0,61	2,5
		Harn	10,9	0,7	10,2	0,3	0,2	0,02	0,045	0,1	0,32	—
		Gesamntexcremente	53,2	7,3	45,9	6,4	3,4	0,41	0,124	2,5	0,93	2,5
		Diff. zw. Ausg. u. Einn.	16,0	8,0	8,0	7,6	3,5	0,52	0,022	3,7	0,11	3,4
II	Juli	Futter	69,8	15,6	54,2	14,7	7,2	0,95	0,158	6,4	0,86	6,8
		Darmexcremente	42,7	7,4	35,3	6,8	3,5	0,42	0,079	2,8	0,65	2,9
		Harn	11,5	0,8	10,7	0,5	0,2	0,03	0,069	0,1	0,31	—
		Gesamntexcremente	54,2	8,2	46,0	7,3	3,7	0,45	0,168	2,9	0,96	2,9
		Diff. zw. Ausg. u. Einn.	15,6	7,4	8,2	7,4	3,5	0,50	0,010	3,5	0,10	3,9

Zu allen diesen, die Feststellung der absoluten Werthe erschwerenden Umständen gesellen sich bei der Berechnung der einzelnen Bestandtheile des Futters und der Excremente dann noch die Fehlerquellen, welche in dem bei der Probenahme zur Analyse und bei der Analyse selbst eingeschlagenen Verfahren liegen. Eine nähere Prüfung der früher beschriebenen Methoden wird indeß zu der Ueberzeugung führen, daß dieselben ihrem Zwecke im Ganzen so gut als möglich entsprechen*). Sie bringen es dabei mit sich, daß die Zahlen für den — durch Verluft bestimmten — Sauerstoff im Allgemeinen, für den Wasserstoff des Harns und die Aschenbestandtheile des Futters und der festen Excremente am wenigsten zuverlässig sind.

Wir erwähnen hier noch einige Verhältnisse, welche — absolute Genauigkeit der Analysen vorausgesetzt — ein bestimmtes Urtheil darüber zulassen würden, ob nicht bei einzelnen Versuchsreihen durch ein geeignetes Zusammentreffen die verschiedenen Fehlerquellen sich so weit compensirt haben, daß das Enderesultat vollkommenes Zutrauen verdient.

Das Einzige, was wir über die quantitativen Beziehungen zwischen Einnahme in Futter und Ausgabe in den Excrementen des unproductiven, auf Erhaltungsfutter stehenden Thieres *a priori* wissen, ist, daß die Mineralbestandtheile**) des Futters in den Excrementen sich in unveränderter Menge wieder finden müssen. — Ein Ueberblick der uncorrigirten, wie corrigirten Tabelle lehrt, daß dies nirgends der Fall, daß in den Excrementen meist mehr Mineralstoffe gefunden wurden, als in dem Futter enthalten waren, daß die Differenz in einem extremen Falle 0,3, resp. 0,4 Pfund (etwa 30 Procent der Mineralstoffe im Futter) betragen.

Die Abweichung im positiven Sinne als Regel ist leicht erklärlich***). Selbst wenn man, wie wir es stets gethan, größere Proben der Futterstoffe aus dem Vorrath zur Veraschung nimmt, wird mit den

*) Zur nothwendigen Ergänzung der Mittheilungen über das bei der Elementaranalyse des Harns angewandte Verfahren (Analytische Belege S. 383) wird hier noch angeführt, daß wir bei dem Austrocknen des angefeuchteten Harnrückstandes mit zuvor geschmolzenem und nicht sowohl staubfeinem, als mehr nur feingeförntem, chromsaurem Blei Reductionsercheinungen nicht bemerkt haben.

**) Streng genommen nur ihren Elementen nach; was namentlich für den Schwefel (der stickstoffhaltigen Substanzen) gilt, der im Harn als Schwefelsäure wieder erscheint, wenn man diesen überhaupt mit den übrigen Mineralbestandtheilen auf eine Stufe stellen will.

***) Wir nehmen dabei auf das in der vorigen Note berührte, in gleichem Sinne wirkende Verhalten des Schwefels keine Rücksicht. Obgleich die speciellen Data für unsere Versuche fehlen, so läßt sich doch mit Sicherheit behaupten, daß die von der Oxydation des Schwefels zu Schwefelsäure herrührenden Differenzen gegen die beobachteten Gesamtdifferenzen durchaus nicht ins Gewicht fallen.

dabei stattfindenden Manipulationen ein Verlust an mechanisch anhängendem Staub und Schmutz nothwendig verbunden sein. Ein Ueberschuß in den Excrementen von $\frac{1}{10}$ Pfd. Mineralbestandtheilen bei Fütterung von 16 bis 17 Pfd. Stroh und Kleeheu d. h. von 1 Pfd. auf 160 bis 170 Pfd., kann daher durchaus nichts auffallendes haben; eben so wenig ein Ueberschuß von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{2}{10}$ Pfd. bei Rübenfütterung. Bei einem von Boussingault mit einer Milchkuh angestellten Versuche wurden in den Gesamtausscheidungen (incl. Milch) ebenfalls mehr Mineralstoffe gefunden als in dem Futter: 920 Grm. gegen 890 Grm., also 30 Grm. oder 0,06 Pfd. mehr; bei einem Versuche von Jörgensen mit einem Hammel 77,2 Grm. gegen 56 Grm.; Differenzen, mit denen die in unseren Versuchen durchschnittlich beobachteten jeden Vergleich aushalten. Das extreme Plus bei der Kleefütterung des Ochsen No. II. (von 0,324 Pfd. nach Tabelle S. 487, von 0,40 Pfd. nach Tabelle S. 495) beruht darauf, daß derselbe am Tage vor den dreitägigen Versuchen die Lehmwand der Scheune stark belegt hatte, in welcher er, während sein Stand gereinigt wurde, untergebracht gewesen war. —

Eine sicherere Controle noch für den normalen Verlauf der jedesmaligen Versuche als die Mineralbestandtheile im Ganzen, würden — absolute Genauigkeit der Analyse wiederum vorausgesetzt — solche einzelne Mineralstoffe abgeben, welche constituirende Bestandtheile der Futterstoffe bilden und in dem mechanisch anhängenden Staub zc. höchstens nur spurenweise vorkommen.

Wir greifen darunter die Phosphorsäure heraus deren Quantität sich nach den w. u. mitzutheilenden Analysen für Futter und Excremente folgendermaßen berechnet. (Die mit A bezeichneten Zahlen sind aus den Zahlen der Tabellen S. 486 und 487, die mit B bezeichneten aus denen der Tabelle S. 495 abgeleitet.

— Tägliche Einnahme und Ausgabe an Phosphorsäure in Pfunden per 1000 Pfd. Lebendgewicht.

	Februar		März		Mai		Juli	
	Nr. I.	Nr. II.	Nr. I.	Nr. II.	Nr. I.	Nr. II.	Nr. I.	Nr. II.
A. { Futter	0,090	0,086	0,036	0,074	0,055	0,050	0,047	0,051
Excremente	0,080	0,087	0,048	0,077	0,054	0,043	0,045	0,041
Differenz	-0,010	+0,001	+0,012	+0,003	-0,001	-0,007	-0,002	-0,010
B. { Futter	0,090	—	0,036	0,074	0,055	0,050	0,047	0,051
Excremente	0,082	—	0,051	0,082	0,059	0,046	0,048	0,044
Differenz	-0,008	—	+0,015	+0,008	+0,004	-0,004	+0,001	-0,007

*) Daß wir es nicht vorgezogen haben die Rüben im gewaschenen Zustande darzureichen, ist mit Rücksicht auf die mit dem Waschen und Trocknen größerer Partien verbundenen Schwierigkeiten geschehen, welche mitten im Winter, bei Frostwetter, den vorhandenen Einrichtungen nach nicht zu überwinden gewesen wären.

Ueber den Grund der in einzelnen Fällen erheblicheren Differenzen wagen wir keine Vermuthung zu äußern, machen jedoch darauf aufmerksam, daß mit dem Eindringen in der Muffel je nach der Art der Stoffe verschiedene Verluste an Phosphorsäure verbunden sind.

Außer den Aschenbestandtheilen des Futters und der Excremente kann in gewisser Weise auch der Stickstoff als ein Mittel zur Controle angesehen werden. Umfassende mit größter Sorgfalt ausgeführte Versuche von Regnault und Reiset über die Respiration haben nämlich zu dem von früheren und späteren Forschern bestätigten Resultate geführt, daß warmblütige Thiere unter normalen Verhältnissen den Stickstoffgehalt der Luft, in der sie athmen, stets um einen gewissen, meist allerdings sehr geringen Betrag vermehren. Es findet auf Kosten der Bestandtheile des Thierkörpers eine Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff statt; der Stickstoff des Harns und der festen Excremente zusammengenommen sollte daher stets weniger betragen, als der Stickstoff des Futters. Bei dem Ochsen No. I trifft dies in sämmtlichen Versuchssreihen zu, bei dem Ochsen No. II dagegen in den Februar- und Märzversuchen und nach der corrigirten Tabelle S. 495 auch in den Juliversuchen nicht. Für die Februarversuche bei Ochse No. II ist zur Erklärung auf die zu geringe Futterconsumtion während der 3 Versuchstage hinzuweisen; was es damit in den Märzversuchen für eine Verwandniß hat, vermögen wir nicht anzugeben; in den Juliversuchen kamen, worauf bereits an einer früheren Stelle aufmerksam gemacht ist, sehr bedeutende Differenzen in dem Stickstoffgehalte der einzelnen Harnproben vor; außerdem haarten sich die Thiere in dieser Zeit und beleckten dabei ihre Haut, was zur Folge hatte, daß die festen Excremente eine gewisse Menge Haare enthielten, durch welche der Stickstoffgehalt über das natürliche Maß hinaus erhöht werden mußte. —

Wir bescheiden uns den vorstehenden Ausführungen gemäß, gern darauf, für die Beobachtungsfehler eine ziemlich weite Grenze zu stecken. Man wird jedoch im Ganzen nicht fehlgreifen, wenn man für die Differenz zwischen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff des Futters und der Excremente, auf die es uns hauptsächlich ankommt, die wahren Werthe in der Mitte zwischen den direct beobachteten (Tabelle S. 486 u. 487) und den corrigirten (Tabelle S. 495) sucht.

Respiration und Perspiration*).

Wenn die von einem Thiere eingenommene Nahrung nur zum Er-

*) Wir machen unsere Leser auf die interessanten Erörterungen der uns hier und im Folgenden beschäftigenden Fragen von Dr. Fraas in dessen Schrift „die Natur der Landwirthschaft“ (Zweiter Band S. 101 flg.) aufmerksam.

satz der durch den Stoffwechsel abgängig gewordenen Körperbestandtheile dient, ohne eine Vermehrung der Fleisch- und Fettsubstanz zc. zu bewirken, wenn das Thier mit einem Wort sich im Beharrungszustande befindet, so stellt die Differenz zwischen Einnahme an Futter und Ausgabe an Excrementen die Quantität der durch Lunge und Haut ausgeschiedenen Stoffe dar.

Wir haben früher den Ausspruch gethan: man könne nicht zweifelhaft darüber sein, daß das in den spätern Wochen der 3 letzten Versuchsserien — März bis Juli — dargereichte Futter unter den gegebenen Verhältnissen in der That das Beharrungsfutter darstelle. In den Februarversuchen wo beide Thiere, auf 1000 Pfb. Lebendgewicht bezogen, gleiche Mengen ein- und derselben Futtermischung erhielten ist bei dem Ochsen Nr. I die Tendenz zu einer Vermehrung des Körpergewichts allerdings nicht zu verkennen, der Ochse Nr. II dagegen entschieden im Beharrungszustande geblieben. Man wird daher bei der sonstigen Uebereinstimmung der Fütterungsergebnisse pro 1000 Pfb. Lebendgewicht nicht wesentlich fehlgreifen, wenn man auch die Ergebnisse der Februar-Versuchsreihe bei Nr. I mit denen der drei späteren in Vergleich stellt. Die Februarversuche bei Nr. II jedoch müssen aus dem früher erwähnten Grunde da wo es sich um absolute Zahlen handelt, von unseren künftigen Betrachtungen ausgeschlossen werden. — In den w. u. folgenden Zusammenstellungen sind neben den direct gefundenen immer auch die corrigirten Werthe mit * bezeichnet, aufgeführt. —

Bis auf einige, nicht ins Gewicht fallende accessorische Bestandtheile von höherer organischer Constitution und einer (hier irrelevanten) Quantität Stickstoff bestehen die durch Lunge und Haut ausgeschiedenen Stoffe in Wasserdampf und Kohlensäure. Was sich daher an Wasser und verbrennlicher Substanz in Harn und Excrementen weniger vorfindet, als im Futter, hat den Körper in der Form von Wasser und Kohlensäure verlassen. Die Bildung von Wasser und Kohlensäure, mit Ausnahme desjenigen Theils von Wasser, welcher von dem in der Tränke oder in den wasserhaltigen Futterstoffen aufgenommenen herrührt (s. Columne „Wasser“ der früheren Tabellen) ist auf Kosten des Sauerstoffs der organischen Substanz und des eingeathmeten Sauerstoffs der Luft erfolgt und zwar einer solchen Quantität des letzteren, als neben der in der Differenz zwischen Excrementen und Futter bereits enthaltenen noch erforderlich ist, um den Kohlenstoff und Wasserstoff jener Differenz in Kohlensäure und Wasser zu verwandeln *).

*) Unter „zur Respiration verbrauchter atmosphärischer Sauerstoff“ ist im Folgenden immer nur der zur Bildung von Wasser und Kohlensäure verbrauchte zu verstehen. Der Umstand, daß der bei der Respiration verschwindende Sauerstoff nach

In der Februarversuchsreihe bei Döfse Nr. I. beträgt der Verlust an Wasser, welches in Tränke und Futterstoffen als solches enthalten war und deshalb bei der Berechnung des Respirationverbrauches nicht weiter in Betracht kommt 6,74 Pfd.; der Verlust an Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O): 4,92 Pfd. C, 0,727 Pfd. H und 5,03 Pfd. O. Zur Bildung von Wasser sind auf einen Gewichtstheil H acht Gewichtstheile O erforderlich. Die 5,03 Pfd. O reichen demnach nur für $\frac{5,03}{8} = 0,629$ Pfd. H aus; um den Rest von $0,727 - 0,629 = 0,098$ H in Wasser zu verwandeln, müssen noch $0,098 \times 8 = 0,784$ O aus der Atmosphäre hinzutreten. Da sich ferner 6 Gewichtstheile C mit 16 Theilen O zu Kohlensäure verbinden, so erfordern 4,92 Pfd. Kohlenstoff

$$6 : 16 = 4,92 : x$$

$$x = 13,12 \text{ Pfd. O.}$$

Der Verbrauch an atmosphärischem Sauerstoff zur Wasser- und Kohlensäure-Bildung beträgt somit im Ganzen $0,784 + 13,12 = 13,9$ Pfd.;

die Wasserverdunstung im Ganzen:

aus dem Wasserstoff der Differenz ($0,727 + 5,03$

+ 0,784)

aus Wasser

6,54 Pfd.

6,74 "

zusammen 13,3 "

die Kohlensäure-Ausscheidung: $4,92 + 13,12 = 18,04$ Pfd., oder in französischem Gewicht 9020 Grm. und dem Volumen nach, da 1 Cubikmeter Kohlensäure (= 1000 Liter = 32,35 Cubikfuß rheinl. = 40,11 Cubikfuß hannov.) bei 28 Zoll Barometerstand und 0° Temperatur 1977 Grm. wiegt, bei dem angegebenen Luftdruck und Wärmegraden *) $4,56$ Cubikmeter = 147 Cubikfuß rheinl. = 183 Cubikfuß hannov.

Die Werthe, welche man nach dem angegebenen Rechnungsverfahren für sämtliche Versuchsreihen findet, sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

zahlreichen Versuchen mehr beträgt, als deren erspirten Wasserdampf und Kohlensäure entspricht, erfordert für unsere Zwecke keine Berücksichtigung.

*) Die Volumina der Gase wachsen bei unverändertem Luftdruck, für jede um 1° C. höhere Temperatur um etwa $\frac{1}{273}$; 183 Cubikfuß Kohlensäure bei 0° nehmen danach bei 15° C. den Raum ein von $273 : 273 + 15 = 183 : x$

$x = 193$ Cubikfuß.

Pro 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Oste Nr.	Monat.	Stallwärme °R.	Ausgehauchter Wasserdampf			Atmosphär. Sauerstoff verbraucht				Erspirirte Kohlensäure	
			aus dem Wasser der Nahrung	aus Wasserstoff organisch. Verbindg.	im Ganzen	Wasserst. durch atmosph. Sauerst. zu Wasser verbrannt	zur Bildung von Wasser	zur Bildung von Kohlensäure	im Ganzen	in Pfunden	in Cubitmeter
			Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.		
I	Februar	4,2	6,74	6,54	13,3	0,098	0,784	13,12	13,9	18,0	4,56
		*	5,7	6,39	13,1	0,10	0,80	12,80	13,6	17,6	4,45
II	bezgl.	bezgl.	9,46	5,96	15,4	0,070	0,560	12,27	12,8	16,9	4,27
I	März	8,3	11,48	5,04	16,5	0,032	0,256	10,43	10,7	14,3	3,62
		*	9,0	4,86	13,9	0,04	0,32	9,87	10,2	13,6	3,44
II	bezgl.	bgf.	8,72	4,77	13,5	0,045	0,360	10,05	10,4	13,8	3,49
		*	6,4	4,59	11,0	0,05	0,40	9,33	9,7	12,8	3,24
I	Mai	13,2	7,29	4,22	11,5	0,005	0,040	9,01	9,05	12,4	3,14
		*	9,2	4,05	13,2	0,01	0,08	8,53	8,6	11,7	2,96
II	bezgl.	bgf.	6,23	4,36	10,6	0,026	0,208	9,09	9,3	12,5	3,16
		*	7,0	4,14	11,1	0,01	0,08	8,80	8,9	12,1	3,06
I	Juli	16,3	14,35	4,86	19,2	0,060	0,48	9,79	10,3	13,5	3,41
		*	8,0	4,68	12,7	0,06	0,48	9,33	9,8	12,8	3,24
II	bezgl.	bgf.	13,27	4,79	18,1	0,063	0,504	10,00	10,5	13,7	3,46
		*	8,2	4,50	12,7	0,06	0,48	9,33	9,8	12,8	3,24

Die nähere Betrachtung der Verhältnisse, welche bei der Wasserausbundung obwalten, hat für unsere Zwecke nur geringes Interesse. In allen Fällen ohne Ausnahme rührt ein allerdings nur geringer Theil des ausgeschiedenen Wasserdampfes von Wasserstoff her, der auf Kosten des atmosphärischen Sauerstoffs oxydirt ist. — Im Durchschnitt sämtlicher Zahlen, welche zu sehr schwanken, als daß wir uns entschließen könnten, den etwaigen Einfluß der Temperatur oder der mehr oder weniger wässrigen Beschaffenheit des Futters (Rübensfutter und Klee oder Strohfutter) danach zu ermessen, beläuft sich der Respirations- und Perspirations-Verlust an Wasser aus Tränke und Futter auf etwa $8\frac{3}{4}$ Pfd., im Ganzen dagegen, einschließlich des aus organischer Substanz erst gebildeten, auf 13 bis 14 Pfd. oder 1,3 bis 1,4 Procent des Lebendgewichts, während die freiwillige Aufnahme an Tränkwasser bei ausschließlicher oder nur mäßig mit Rüben versetztem Trockenfutter 5 bis 6 Procent des Lebendgewichts, bei vorwaltendem Saftfutter weniger beträgt. Das überhaupt beobachtete Minimum der Wasser-Consumtion — Tränkwasser und Was-

fer im Futter zusammen genommen — war (Ochse Nr. II, Mai- und Juliverfuche) 5,4 Procent des Lebendgewichts. — Beachtung verdient noch, daß jedem Pfd. Wasser von der Temperatur des Thierkörpers (37 bis 38° C.) 580 Wärmeeinheiten (d. h. so viel Wärme als erforderlich ist, um 580 Pfd. Wasser um 1° C. zu erwärmen) zugeführt werden müssen, damit es sich in Wasserdampf von derselben Temperatur verwandeln kann. Wir werden auf diesen Umstand später zurückkommen.

Von größter Wichtigkeit sind die für den Verbrauch an atmosphärischem Sauerstoff gefundenen Zahlen.

Mit hinreichend annähernder Genauigkeit, für Untersuchungen der Art, wie sie uns hier beschäftigen, kann angenommen werden, daß die Verbrennungswerte organischer Substanzen durch die Quantitäten Sauerstoff gemessen werden können, welche sie zu ihrer vollständigen Umwandlung in Kohlensäure und Wasser bedürfen, dergestalt, daß auf die Gewichtseinheit Sauerstoff etwa 3300*) Wärmeeinheiten kommen. Jedes Pfund atmosphärischen Sauerstoffs, welches im Respirationproceß zur Bildung von Wasserdampf und Kohlensäure verwandt ist, hat so viel — thierische — Wärme entwickelt, daß dadurch 3300 Pfd. Wasser von 0° auf 1° C. oder 33 Pfund von 0° bis 100° C., vom Eis- bis zum Siedepunkte, hätten erwärmt werden können.

Wir gewinnen eine uns näher liegende Basis, wenn wir an die Stelle von Sauerstoff die in der Wärmeerzeugung äquivalente Menge eines bestimmten stichstofffreien Nährstoffs setzen, also z. B. eines Kohlehydrats von der Zusammensetzung des Stärkemehls. 162 Gewichtstheile Stärkemehl ($C_{12}H_{10}O_{10}$ **) erfordern zu ihrer Umwandlung in

*) Durchschnitt aus den Zahlen für Verbrennungswärme der bisher untersuchten organischen Substanzen. Physikalische und theoretische Chemie von Buff, Ropp und Jamminer, S. 781.

**) In diesen chemischen Formeln bezeichnet C sechs Gew. Th.; H einen Gew. Th. und O acht Gew. Th. resp. Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff und die beigefügten Zahlen betr. Vielfache jener Mengen. $6 \times 12 + 1 \times 10 + 8 \times 10 = 162$ Gewichtstheile Stärkemehl enthalten daher:

$6 \times 12 = 72$	Gew. Th. Kohlenstoff
$1 \times 10 = 10$	" " Wasserstoff
$8 \times 10 = 80$	" " Sauerstoff

162

Da sich 1 Gew. Th. Wasserstoff mit 8 Gew. Th. Sauerstoff zu Wasser und 6 Gew. Th. Kohlenstoff mit $2 \times 8 = 16$ Gew. Th. Sauerstoff zu Kohlensäure verbinden, so übersieht man durch jene Formel mit einem Blick, daß der Wasserstoff und Sauerstoff des Stärkemehls zur Wasserbildung gerade aufgehen und zu Kohlensäurebildung $12 \times 2 \times 8 (O_{24})$ Gew. Th. Sauerstoff hinzutreten müssen.

Kohlensäure und Wasser 192 Gewichtstheile Sauerstoff (O_{24}) oder 0,844 Pfd. Stärkemehl 1 Pfd. Sauerstoff. Der in Pfunden Stärkemehl ausgedrückte Verbrauch an Respirationsmitteln war daher in den Februarversuchen bei Nr. I, da im Ganzen 13,9 Pfd. Sauerstoff zur Respiration verbraucht sind, $13,9 \times 0,844 = 11,7$ Pfd.; u. s. f. wie die nachstehende Tabelle angiebt.

Pro 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Versuche im Monat	Stallwärme °R.	Respirationsverbrauch in Stärkemehl ausgedrückt			
		in Pfunden		den Verbrauch im März = 100 gesetzt	
		Döfse	Döfse	Döfse	Döfse
		Nr. I	Nr. II	Nr. I	Nr. II
Februar	4,2 { *}	11,7 11,5	10,8 —	130 134	123 —
März	8,3 { *}	9,0 8,6	8,8 8,2	100 100	100 100
Mai	13,2 { *}	7,6 7,3	7,8 7,5	84 85	89 91
Juli	16,3 { *}	8,7 8,3	8,9 8,3	97 96	101 101

Der Respirationsverbrauch der beiden Döfse in den einzelnen Versuchsserien, namentlich den beiden letzten, zeigt eine Uebereinstimmung, so genügend als man sie nur erwarten darf. Die Zahlen für Mai und Juli mit Ausnahme der corrigirten Werthe für Juli, bei denen Gleichheit stattfindet — sind bei Nr. II um 0,2 Pfd. höher als bei Nr. I, im Einklang mit der Erfahrung — für deren Richtigkeit sich auch triftige theoretische Gründe anführen lassen —, daß der Nahrungsbedarf, auf gleiches Körpergewicht bezogen, unter übrigens gleichen Verhältnissen bei leichteren Thieren etwas größer ist als bei schwereren Thieren. Die geringere Uebereinstimmung in den beiden ersten Versuchsserien anlangend, so haben wir früher nachgewiesen, daß hier bei dem Döfse Nr. II. einige Unregelmäßigkeiten in der Ernährung obwalteten.

Es giebt sich ferner in sämtlichen Zahlen, und in einander ziemlich nahestehenden Verhältnissen, eine Abnahme des Respirationsverbrauchs vom Februar bis zum Mai hin, danach aber eine Steigerung

im Juli zu erkennen. In Bezug auf die Juliversuche ist bereits zu öfteren Malen erwähnt, daß die beiden Ochsen in dieser Zeit sich haarten: ein Proceß, der offenbar von gewissen Modificationen des Ernährungsprocesses begleitet sein muß. Nimmt man dazu die Belästigung, welche den Thieren Mitte Sommers durch Fliegen zu Theil wird, und ihr dadurch veranlaßtes unruhiges Verhalten, so dürfte schon hiernach die lebhaftere Respiration in den Juliversuchen nichts auffallendes haben. Außerdem übersteigt aber den directen, nicht corrigirten Beobachtungen zu Folge, die Wasserverdunstung in den Juliversuchen die in den Maiversuchen bei jedem Ochsen gleichmäßig um etwa $7\frac{1}{2}$ Pfd., was $580 \times 7\frac{1}{2} = 4350$ Wärmeeinheiten, somit 1,3 zur Respiration mehr verbrauchten Sauerstoff oder 1,1 Pfd. Stärkemehl entsprechen würde*). Bemerkenswerther Weise kommen die um 1,1 verminderten uncorrigirten Juli-Zahlen für den „Respirationswerth in Stärkemehl ausgedrückt“ genau den Maizahlen gleich ($8,7 - 1,1 = 7,6$ für Nr. I; $8,9 - 1,1 = 7,8$ für Nr. II). Mag die Abweichung in den Juliversuchen ihren Grund haben worin sie wolle, keinesfalls dürfen die Resultate mit den unter anderen Verhältnissen beobachteten auf eine Linie gestellt werden**). Mit einander vergleichbar bleiben dann noch die Zahlen für den Respirationsverbrauch im Februar bis Mai und bei ihnen zeigt sich, daß mit einer Abnahme derselben eine Zunahme der Temperatur parallel geht und umgekehrt. Den Verbrauch in der ersten Versuchsreihe über Erhaltungsfutter, im März bei $8^{\circ},3$ Stalltemperatur = 100 Gew. Th. gesetzt, beträgt derselbe für die um $4^{\circ},1$ niedrigere Temperatur in den Februarversuchen gegen 20 bis 30 Gew. Th. oder 5 bis 7 für jeden Grad R. Temperaturunterschied mehr, für die um $4^{\circ},9$ höhere Temperatur in den Maiversuchen gegen 9 bis 16 Gew. Th. oder für jeden Grad 2 bis 3 Gew. Th. weniger. Je niedriger mithin die Temperatur um so bedeutender ist für gleiche Temperaturintervalle die Veränderung im Respirationsverbrauch. — Nach

*) Wir lassen hierbei unbeachtet, daß das von den Thieren genossene kalte Wasser auch schon einer gewissen Wärmemenge bedarf, um auf die Temperatur des Thierkörpers gebracht zu werden.

**) Bei den früheren Heuwerthsberechnungen (S. 361 des vor. Hefts) hat auf den hervorgehobenen Unterschied im Respirationsverbrauch während der Mai- und Juliversuche keine Rücksicht genommen werden können. Wollte man die Zahlen auf der rechten Seite der dort mit σ bezeichneten Gleichung, dem größern Respirationsverbrauch umgekehrt proportional um $\frac{1}{20}$ erniedrigen, so würde u. A. die Heuwerthszahl für Rapskuchen, welche sich aus der Combination von a , d und σ ergibt, negativ werden. Man darf diesen Umstand, indem man hinzunimmt, was w. u. über die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Nahrung gesagt ist, wohl als ein Zeichen mehr für die inneren Widersprüche der Heuwerthstheorie deuten.

Versuchen, welche Dettelier *) über die Respiration kleinerer Säugethiere — Mäuse und Meerschweinchen — bei verschiedener Temperatur der Umgebung angestellt hat, verhielt sich die Kohlensäureausscheidung bei 0° R. zu der bei 12 bis 16° R. (15 bis 20° C.) wie 100 zu 73 (Differenz 27); in unseren Versuchen steht die Kohlensäureausscheidung bei 40,2 R. zu der bei 130,2 R. in dem Verhältniß 16,9 — 18,0 zu 11,7 — 12,5 oder nährerungsweise 100 : 70 (Differenz 30).

Durch die hiesigen Beobachtungen wird daher bestätigt, daß die höhere Temperatur der Umgebung gewissermaßen ein Äquivalent für Futter bildet; je mehr die Stallwärme unter einen gewissen Grad hinabsinkt, desto größer wird die Futterverschwendung, und nach dem in unseren Versuchen beobachteten Minimum an Respirationsverbrauch ist als die zweckdienlichste Stalltemperatur eine solche von etwa 13° R. anzunehmen **).

Wir machen ferner darauf aufmerksam, daß die für die Kohlensäure-Exspiration gefundenen Werthe: 3 bis 4½ Cubikmeter = 97 bis 145 Cubikfuß rheinl. = 120 bis 180 Cubikfuß hannoversch — Anhaltspunkte zur Bestimmung der Stallventilation bieten. —

Zum Vergleich mit den Resultaten unserer Versuche liegen nur die Ergebnisse eines von Boussingault bei einer Milchkuh angestellten Versuches vor (*Mémoires de Chimie agricole et de physiologie* pag. 1. Auch in dessen „Landwirthschaft,“ in „Barral, Statique chimique des animaux“ und in den Lehrbüchern der Physiologie und physiologischen Chemie von Valentin und Lehmann mitgetheilt). Die Beobachtungen erstreckten sich, wie in unseren Versuchen auf einen dreitägigen Zeitraum; das Lebendgewicht der Kuh war 468,5 Kilogr. = 937 Pfund, die Stalltemperatur ***) muthmaßlich etwa 11° R. (14° C.) und die tägliche Futterration 15 Kilogr. = 30 Pfd. Kartoffeln, 7,5 Kilogr. = 15 Pfd. Grummet und 60 Kilogr. = 120 Pfd. Wasser. In Pfunden à 500 Grm. ausgedrückt, betrugen die 24stündigen Einnahmen und Ausgaben:

*) Boussingault *Mémoires* p. 79; dieses Journ. Neue Folge Bd. 2. S. 56.

**) Dr. May in Weyhenstephan schließt aus Versuchen, welche zur Beantwortung der Frage: „Bei welcher Temperatur wird bei Rülhen das Futter am besten verwertbet?“ von ihm angestellt sind, daß dies bei einer Wärme von 10° R. der Fall sei; die Bildung thierischer Materien gehe dabei am vollkommensten vor sich und die Gesundheit könne ungestörter bestehen, als bei höheren und niederen Temperaturen (Bayerisches Centralbl. 1858, 414).

***) Lebendgewicht und Stalltemperatur nach Barral; in den „*Mémoires*“ fehlen die Angaben darüber.

	Gewicht im natürlichen Zustande	Trocken- substanz	Wasser	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	Mineral- bestandtheile
Darmercremente	56,826	8,000	48,826	3,424	0,416	3,016	0,184	0,960
Harn	16,400	1,922	14,478	0,523	0,050	0,507	0,073	0,768
Milch	17,078	2,301	14,777	1,256	0,198	0,642	0,092	0,113
Ausgabe im Ganzen	90,304	12,223	78,081	5,203	0,664	1,865	0,349	1,841
Einnahme im Futter	165,000	20,970	144,030	9,627	1,191	8,069	0,403	1,778
Differenz	74,696	8,747	65,949	4,424	0,527	3,904	0,054	0,063
	—	—	—	—	—	—	—	+
Dgl. pr. 1000 Pfd. Lebbgew.	79,72	9,34	70,38	4,72	0,562	4,17	0,058	0,067

Die Wasserverdunstung für 1000 Pfd. Lebendgewicht: 70,38 Pfd. aus Wasser, welches als solches aufgenommen war und 5,06 Pfd. aus Wasserstoff organischer Substanz, zusammen 75,4 Pfund — ist in diesem Falle ganz unverhältnißmäßig groß und beträgt über 60 Pfund mehr, als wir in unsern Maiversuchen bei annähernd gleicher Temperatur gefunden haben. — Der Sauerstoff der Differenz zwischen Einnahme und Ausgabe (4,17 Pfd.) reicht — in Uebereinstimmung mit unsern Resultaten — nicht aus um sämtlichen Wasserstoff in Wasser zu verwandeln; es findet sich ein Ueberschuß von 0,041 Pfd. Wasserstoff, der 0,328 Pfd. atmosphärischen Sauerstoff in Anspruch nimmt. Dazu kommen 12,587 Sauerstoff zur Verbrennung von 4,72 Kohlenstoff; im Ganzen sind daher an atmosphärischem Sauerstoff zur Bildung von Wasser und Kohlensäure verbraucht 12,915 Pfd., entsprechend 10,9 Pfd. Kohlehydrat von der Zusammensetzung des Stärkemehls: Werthe, welche den in unsern Februarversuchen beobachteten gleichkommen, während wir für die Maiversuche nur 8,6 bis 9,3 Sauerstoff resp. 7,3 bis 7,8 Stärkemehl also 3,6 bis 4,3, resp. 3,1 bis 3,6 Pfund weniger gefunden haben.

Es muß weiten Untersuchungen vorbehalten bleiben, über die Ursache dieser Abweichungen ins Klare zu kommen. Beachtung verdient, daß die um 60 Pfd. größere Wasserverdunstung in dem Boussingault'schen Versuche einen Aufwand von 34800 Wärmeeinheiten oder, auf

*) Nach den Untersuchungen und Zusammenstellungen von Barral (*Statique chimique*) beläuft sich der Wasserverlust durch Perspiration im Procent des Körpergewichts:

beim Menschen: auf 0,9 (59jähriger Mann) bis 4,6 (6jähriger Knabe);

beim Pferd: 1,9 (Boussingault) bis 3,8 (Valentin);

beim Hammel: 1,5 bis 3,2 (Barral),

Beträge, die von den 7,5 Procent in dem Boussingault'schen Versuche mit der Milchkuh bedeutend abweichen, während die in unsern Versuchen gefundenen 1,1 bis 1,9 innerhalb der Grenzwerte liegen.

Sauerstoff reducirt, von $\frac{54800}{3500} = 10,5$ Pfd. atmosphärischem Sauerstoff zur Kohlenäure- und Wasserbildung erfordert, während im Ganzen nur 12,9 Pfd. Sauerstoff verbraucht sind. Wir haben daher keinen Grund daran zu zweifeln, daß in dem dreitägigen Versuche Dousingault's normale Ernährungsverhältnisse stattfanden. —

Um den Respirationsverbrauch der Thiere zu decken, sind der Tabelle S. 503 zufolge in den verschiedenen Versuchsperioden 7,3 bis 11,7 Pfd. auf Kohlehydrat von der Zusammensetzung des Stärkemehls reducirter organischer Substanz erforderlich gewesen.

Es fragt sich nun, welche Verhältnisse zwischen dem jedesmaligen Consum und dem im Futter dargereichten Vorrath an Nährstoffen, die sich zur Unterhaltung des Respirationsprocesses eignen, obwalten.

Den hierauf bezüglichen Erörterungen muß ausdrücklich vorausgeschickt werden, daß die Methode der Analyse, nach der man die organischen Bestandtheile des Futters in die Gruppen der stickstoffhaltigen und stickstofffreien in schwachen Säuren und Alkalien löslichen Substanzen, welche als eigentliche Nährstoffe angesehen werden, und in die als indifferent betrachtete, in jenen Agentien unlösliche Pflanzen- oder Holzfaser zerlegt, sehr viel zu wünschen übrig läßt*).

In den Futterstoffen, welche bei unseren Versuchen benutzt worden, ist nach Früherem der Gehalt an Asche, verbrennlicher Substanz, Holzfaser und Stickstoff direct bestimmt. Unter der Annahme, daß der Gehalt an stickstoffhaltigen Nährstoffen dem Stickstoffgehalt proportional und letzterer gleichmäßig 16 Procent = $\frac{1}{6,25}$ derselben betrage, findet man den procentischen Gehalt an stickstoffhaltigen Nährstoffen durch Multiplication der Stickstoffprocente mit 6,25, wonach also z. B. in dem völlig trocknen Kleeheu — mit 1,95 Proc. Stickstoff — $1,95 \times 6,25 = 12,2$ Proc. stickstoffhaltige Nährstoffe enthalten sind. Zu der so gefundenen Zahl die Procentzahl der Holzfasergehalts (33,2 bei trockenem Kleeheu) hinzuaddirt und diese Summe von

*) Vergl. Landw. Jahresbericht über Ertragsproduction für 1854: „Berechnung der Nahrungsäquivalente aus der chemischen Zusammensetzung der Futterstoffe“ (S. 87). Es ist dort erwähnt, daß über den etwaigen Rückhalt der Holzfaser an stickstoffhaltigen Substanzen bisher keine Angaben vorliegen. Einige von uns nach der Dumas'schen Methode ausgeführten Stickstoffbestimmungen führten zu folgenden Resultaten.

0,7745 Grm. trockne Holzfaser (Rückstand nach der Behandlung mit Säuren und Alkalien) von Kleeheu gaben 8,5 C.C. feuchtes Stickgas bei 18°,5 C. und 742 mm Barometerstand = 0,0092972 Grm. von 0° u. 760 mm. Druck = 1,23 Proc. Stickstoff. In den trocknen Kleeheu mit 33,2 Proc. Holzfaser kommt danach von dem im Ganzen darin enthaltenen 1,95 Proc. Stickstoff 0,39 Proc., d. i. der 5te Theil auf Stickstoff, der von der Holzfaser zurückgehalten wird.

der Procentzahl für verbrennliche Substanz (91,6) abgezogen, ergibt sich ein Rest $(91,6 - [12,2 + 33,2] = 46,2)$, welcher als stickstofffreier Nährstoff in Rechnung gestellt wird.

Eine ungefähre Vorstellung von der Zusammensetzung des Gemisches der verschiedenen, zum größten Theil noch völlig unbekannten Stoffe, welche zusammengenommen die „Stickstofffreien Nährstoffe“ bilden oder, was uns hier mehr interessiert, von der zu ihrer Umwandlung in Kohlensäure und Wasser erforderlichen Sauerstoffmenge und damit von ihrem in Stärkemehl ausgedrückten Respirationwerth, kann man mit Zuhülfenahme der Elementaranalyse nach einem Verfahren gewinnen, welches auf Kleeheu angewandt sich wie folgt gestaltet.

Wir nehmen für die stickstoffhaltigen Nährstoffe (Proteinstoffe) und für die Holzfaser nach den vorhandenen Analysen folgende constante Zusammensetzung an:

	Protein- substanz.	Holzfaser. C ₁₂ H ₁₀ O ₁₀
Kohlenstoff	53,0	44,4
Wasserstoff	7,0	6,2
Stickstoff	16,0	—
Sauerstoff u. s. w.	24,0	49,4
	<hr/> 100,0	<hr/> 100,0

Für den Gehalt an Proteinsubstanzen und an Holzfaser sind danach von dem Gesamt-Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in Abzug zu bringen:

für je 1 Stickstoff der Proteinsubstanz: 3,31 Kohlenstoff, 0,44 Wasserstoff und 1,50 Sauerstoff;

für je 1 Holzfaser: 0,444 Kohlenstoff, 0,062 Wasserstoff und 0,494 Sauerstoff.

Demnach kommen auf 1,95 Stickstoff und 33,2 Holzfaser im trocknen Klee:

$$1,95 \times 3,31 = 6,46 \text{ Kohlenstoff}$$

$$33,2 \times 0,444 = 14,74 \quad "$$

$$\text{Zusammen} \quad 21,20 \quad "$$

$$1,95 \times 0,44 = 0,85 \text{ Wasserstoff}$$

$$33,2 \times 0,062 = 2,06 \quad "$$

$$\text{Zusammen} \quad 2,91 \quad "$$

$$1,95 \times 1,50 = 2,93 \text{ Sauerstoff}$$

$$33,2 \times 0,494 = 16,40 \quad "$$

$$\text{Zusammen} \quad 19,33 \quad "$$

Abgezogen von dem Totalgehalt bleiben für die 46,2 löslichen stickstofffreien Substanzen:

Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
45,31	5,99	40,29
21,20	2,91	19,33
24,11	3,08	20,96

welche um sich in Kohlensäure und Wasser verwandeln zu können, daß Hinzutreten von 67,97 Sauerstoff erfordern. Die im Kleeheu enthaltenen stickstofffreien Stoffe sind mithin in ihrem Respirationswerthe äquivalent mit $69,74 \times 0,844 = 57,4$ Stärkemehl *).

Wir haben im Folgenden die Resultate unserer Untersuchungen der hiesigen Futterstoffe mit denen zusammengestellt, welche Boussingault**) für die in Bechelbronn geernteten erhalten hat und welche Wolff***) als Durchschnittsresultate der ihm vorliegenden Analysen mittheilt. Die Abweichungen in dem Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoffgehalt der trocknen Substanzen sind meist der Art, daß sie sich durch einen von Boussingault angewandten höheren Temperaturgrad beim Trocknen erklären. Bei der Berechnung der Zusammensetzung im wasserhaltigen Zustande haben wir mit Rücksicht auf die im Verlaufe der Versuch vorgekommenen Schwankungen des Wassergehalts gleichmäßig für alle von uns untersuchten Trockenfutter einen Feuchtigkeitsgehalt von 15,0 Procent, für die Rüben von 88,0 Procent zu Grunde gelegt.

Man muß daher bei der Berechnung der Bestandtheile unserer Futtermischungen von der Zusammensetzung der Trockensubstanz ausgehen; die Zahlen für wasserhaltige Substanz dienen nur zum Vergleich mit den nebenstehenden Boussingault's und Wolff's.

Elementarzusammensetzung der Futterstoffe im trocknen Zustande.

	Kleeheu		Haferstroh	
	Weende	Bechelbronn	Weende	Bechelbronn
Kohlenstoff	45,31	47,36	45,51	50,09
Wasserstoff	5,99	5,01	6,18	5,40
Stickstoff	1,95	2,06	0,60	0,38
Sauerstoff	40,29	37,81	41,71	39,04
Mineralbestandtheile excl. Kohlensäure	6,46	7,76	6,00	5,09
	100,00	100,00	100,00	100,00

*) Die mangelnde genaue Uebereinstimmung der Zahl 46,2 mit der Summe der Zahlen $24,11 + 3,08 + 20,96 = 48,15$ hat seinen Grund in dem Kohlenstoffgehalt der Asche, wie ein Blick auf die tabellarischen Uebersichten der Zusammensetzung der Futterstoffe lehrt.

**) *Economie rurale* II, 164 ffgb.

***) *Agron.* 3tg. 1854, 2.

	Roggenstroh		Runkelrüben	
	Weende	Bechelbronn	Weende	Bechelbronn
Kohlenstoff	46,95	49,88	42,69	42,84
Wasserstoff	6,15	5,58	6,14	5,85
Stickstoff	0,56	0,30	1,46	1,66
Sauerstoff	42,16	40,56	44,70	43,46
Mineralbestandtheile				
excl. Kohlen Säure	4,18	3,68	5,01	6,24
	100,00	100,00	100,00	100,05 (?)

	Bohnenschrot	Rapskuchen
	Weende	Weende
Kohlenstoff	45,74	49,31
Wasserstoff	6,46	6,74
Stickstoff	5,06	5,58
Sauerstoff	39,21	31,34
Mineralbestandtheile		
excl. Kohlen Säure	3,53	7,03
	100,00	100,00

Procentischer Gehalt der Futterstoffe an näheren Bestandtheilen.

a. Im wasserfreien Zustande:

	Klee- heu	Hafer- stroh	Roggen- stroh	Runkel- rüben	Bohnen- schrot	Raps- kuchen
Stickstoffhalt. Substanz *	12,2	3,8	3,5	9,1	31,6	34,9
Lösliche stickstofffreie Sub- stanz **	46,2	48,1	43,4	77,9	56,9	45,0
Holzfasern	33,2	41,3	48,7	6,8	7,9	13,0
Asche (incl. Kohlen Säure)	8,4	6,8	4,4	6,2	3,6	7,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
* entsprechend Stickstoff	1,95	0,60	0,56	1,46	5,06	5,58
** reducirt auf Stärkemehl	57,4	62,1	57,7	79,6	59,3	65,9

b. Im wasserhaltigen Zustande:

	Kleeheu			Säferstroh		
	Beende	Bechel- bronn	Im Durch- schnitt nach Wolff	Beende	Bechel- bronn	Im Durch- schnitt nach Wolff
Wasser	15,0	20,0	—	15,0	21,0	—
Stickstoffhaltige Subst.	10,4	10,6	13,8	3,2	1,9	1,6
Lösliche stickstofffreie Sub- stanz *	39,3	42,4	40,4	40,9	43,5	37,9
(reducirt auf Stärkemehl)	48,8	—	—	52,8	—	—
Holzfasern	28,2	22,0	22,6	35,1	30,0	43,6
Asche	7,1	5,0	—	5,8	3,6	—
	100,0	100,0	—	100,0	100,0	—
* darunter Fettsubstanz	—	3,2	—	—	5,1	—
	Roggenstroh			Runkelrüben		
	Beende	Bechel- bronn	Im Durch- schnitt nach Wolff	Beende	Bechel- bronn	Im Durch- schnitt nach Wolff
Wasser	15,0	18,6	—	88,0	87,8	—
Stickstoffhaltige Substanz	3,0	1,5	2,3	1,1	1,3	1,5
Lösliche stickstofffreie Sub- stanz *	36,9	44,5	37,1	9,4	8,0	8,6
(reducirt auf Stärkemehl)	49,0	—	—	9,6	—	—
Holzfasern	41,4	32,4	43,2	0,8	2,2	1,1
Asche	3,7	3,0	—	0,7	0,7	—
	100,0	100,0	—	100,0	100,0	—
* darunter Fettsubstanz	—	1,5	—	—	0,1	—
	Bohnenfchrot			Rapskuchen		
	Beende	Bechel- bronn	Im Durch- schnitt nach Wolff	Beende	Bechel- bronn	Im Durch- schnitt nach Wolff
Wasser	15,0	12,5	—	15,0	10,5	—
Stickstoffhaltige Substanz	26,9	31,9	26,0	29,7	30,7	30,3
Lösliche stickstofffreie Sub- stanz *	48,3	49,7	48,9	38,3	42,5	27,9
(reducirt auf Stärkemehl)	50,4	—	—	56,0	—	—
Holzfasern	6,7	2,9	11,4	11,0	9,4	21,7
Asche	3,1	3,0	—	6,0	7,7	—
	100,0	100,0	—	100,0	100,8 (?)	—
* darunter Fettsubstanz	—	2,0	—	12,0	10,0	—

In allen Fällen ohne Ausnahme wäre hiernach der Respirationswerth der stickstofffreien Substanz in Stärkemehl-Äquivalenten ausgedrückt höher, als dem directen Befunde entspricht. Die Differenzen sind, wie a priori zu erwarten stand, am geringsten bei Bohnenschrot und Rüben (in dem erstern waltet als stickstoffreicher Bestandtheil Stärkemehl $[C_{12} H_{10} O_{10}]$, in den Rüben der dem Stärkemehl in der

Zusammensetzung sehr nahe stehenden Zucker [$C_{12} H_{11} O_{11}$ Rohrzucker] vor), am bedeutendsten bei Rapskuchen (wegen ihres verhältnismäßig bedeutenden Gehalt an Fettsubstanz [näherungsweise durch die Formel $C_{24} H_{24} O_3$ auszudrücken]). Welcher Art die stickstofffreien löslichen Bestandtheile der Klee- und Stroharten und bis zu welchem Grade sie in Wirklichkeit verdaulich sind, wissen wir bis jetzt nicht *). —

Auf Grundlage des Vorhergehenden findet man nun für den Verbrauch und die Aufnahme von Respirationsmitteln in den verschiedenen Versuchsperioden die nachstehend tabellarisch zusammengestellten Werthe.

*) Die Aequivalentverhältnisse, welche sich für das Gemisch der löslichen stickstofffreien Bestandtheile im Futter nach dem angegebenen indirecten Verfahren berechnen, sind näherungsweise:

a) für die einzelnen Futterstoffe:

Kleeheu	C_{24}	H_{18}	O_{16}
Haserstroh	C_{24}	H_{29}	O_{16}
Roggenstroh	C_{24}	H_{18}	O_{15}
Runkelrüben	C_{24}	H_{21}	O_{20}
Bohnenstroh	C_{24}	H_{21}	O_{20}
Rapskuchen	C_{24}	H_{20}	O_{18}

b) für die Futtermischungen in den einzelnen Versuchsperioden:

Februar Nr. I	C_{24}	H_{19}	O_{16}
" " II	C_{24}	H_{19}	O_{16}
März " I	C_{24}	H_{20}	O_{12}
" " II	C_{24}	H_{18}	O_{16}
Mai " I	C_{24}	H_{20}	O_{16}
" " II	C_{24}	H_{17}	O_{16}
Juli " I	C_{24}	H_{19}	O_{18}
" " II	C_{24}	H_{18}	O_{14}

Für den Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff der Differenz zwischen Einnahmen und Ausgaben des Thierkörpers (uncorrigirte Zahlen) findet man folgende Verhältnisse:

Februar Nr. I	C_{24}	H_{21}	O_{18}
" " II	C_{24}	H_{21}	O_{19}
März " I	C_{24}	H_{21}	O_{19}
" " II	C_{24}	H_{20}	O_{19}
Mai " I	C_{24}	H_{20}	O_{20}
" " II	C_{24}	H_{20}	O_{19}
Juli " I	C_{24}	H_{21}	O_{19}
" " II	C_{24}	H_{20}	O_{20}

Die letzten Formeln weichen verhältnismäßig am wenigsten von der eines Kohlehydrats ab, wie aus einem Vergleich mit der verdoppelten Formel des Stärkemehls $C_{24} H_{20} O_{20}$ erhellt.

Pro 1000 Pfb. Lebendgewicht.

Ochse Nr.	Monat	Stallwärme °R.	a b Respirations- verbrauch		c d Gehalt des Futters		Ueberschuß (+) oder Deficit (—) des Futters über Respirationsver- brauch		Bei der Ver- bauung lösl. geworden Holzfaser	
			verbrennliche Substanz	auf Stärkemehl reducirt	an löslicher stick- stoffreicher Subst.	auf Stärkemehl reducirt			Pfb.	in Proc. der Holz- faser des Futters
			Pfb.	Pfb.	Pfb.	Pfb.	c — a Pfb.	d — b Pfb.		
I.	Februar	4,2	10,64	11,7	10,55	13,0	— 0,1	+ 1,3	3,52	51,4
		*	10,5	11,5			+ 0,05	+ 1,5	3,4	45,5
II.	bezgl.	bgL.	9,94	10,8	10,15	12,5	+ 0,2	+ 1,7	nicht best.	—
I.	März	8,3	8,70	9,0	9,13	10,7	+ 0,4	+ 1,7	nicht best.	—
		*	8,3	8,6			+ 0,8	+ 2,1		
II.	bezgl.	bgL.	8,09	8,8	7,39	9,2	— 0,7	+ 0,4	2,78	52,4
		*	7,6	8,2			— 0,2	+ 1,0	2,6	49,0
I.	Mai	13,2	7,63	7,6	7,77	9,5	+ 0,1	+ 1,9	2,60	53,8
		*	7,3	7,3			+ 0,5	+ 2,2	2,4	50,0
II.	bezgl.	bgL.	7,54	7,8	7,16	9,2	— 0,4	+ 1,4	3,35	57,5
		*	7,3	7,5			— 0,1	+ 1,7	3,2	55,2
I.	Juli	16,3	8,00	8,7	7,20	9,3	— 0,8	+ 0,6	3,62	61,0
		*	7,6	8,3			— 0,4	+ 1,0	3,4	57,6
II.	bezgl.	bgL.	8,00	8,9	6,82	8,9	— 1,2	0	4,14	60,4
		*	7,4	8,3			— 0,6	+ 0,6	3,9	57,3

Aus den Zahlen der Tabelle ergibt sich, daß die löslichen stickstoffreichen Substanzen der Futterstoffe, auf Stärkemehl reducirt, in allen Fällen ohne Ausnahme mehr als hinreichten um den Respirationsverbrauch, ebenfalls in Pfunden Stärkemehl ausgedrückt, zu decken. Wäre uns daher der Respirationsverbrauch der beiden Ochsen, beim Beginn der Versuche schon bekannt gewesen, so hätten wir aus der Analyse der Futterstoffe vorherzusagen können, daß durch die gewählten Futtermischungen den Anforderungen des Respirationsprocesses schon in einem gewissen Ueberschuß Genüge geschehe. Aber mehr noch! Mit wenigen Ausnahmen bewegt sich der Ueberschuß des Futters über den Verbrauch (Spalte d — b) in sehr engen Grenzen und man erhält eine genügende Uebereinstimmung der Zahlen unter d (Gehalt des Futters) und b (Verbrauch), wenn d um etwa $\frac{1}{10}$ verringert wird. Vergleicht man ferner die rohen, nicht auf Stärkemehl reducirten Werthe in Columne a und c, so findet man in den Versuchsreihen, wo Rüben einen Hauptbestandtheil der Futtermischung ausmachten, einen Ueberschuß des Futters über den Verbrauch, in den übrigen Versuchsreihen, wo Kleeheu allein oder vorherrschend Stroh in Verbindung mit wenig Klee und Rapstuchen gefuttert wurde, das umgekehrte Verhältniß; Differenzen

von erheblicherem Betrage kommen auch hier nur vereinzelt vor. Auf Grund unserer Beobachtungen dürfen wir somit die Regel aufstellen:

Im Beharrungsfutter volljährigen Rindviehes ist der Bedarf an Respirationsmitteln pro 1000 Pfd. Lebendgewicht und bei einer gemäßigten Stalltemperatur von 10 bis 15° R. vollständig — aber auch ohne bedeutendes Uebermaß — gedeckt, wenn dasselbe nach der von uns befolgten Methode analysirt, 9 bis 9½ Pfund auf Stärkemehl reducirt oder, ohne Rücksicht auf Zusammensetzung, 7½ bis 8 Pfd. lösliche stickstofffreie Bestandtheile enthält.

Die Formel: Respirationswerth der Futtermittel = ihrem Gehalt an löslichen stickstofffreien Bestandtheilen — ist indeß eine rein empirische. Die Veränderungen, welche die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Futters im Leibe des Thieres erleiden, sind ebenfalls mit einer Bildung von Kohlensäure und Wasser verbunden. Da wir ferner in den Excrementen der Thiere kaum die Hälfte — bei Strohfutter nur 40 bis 45 Procent — der Holzfaser wieder finden, welche sie im Futter genossen haben, so darf daraus mit größter Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, daß unter den Bestandtheilen des Gemisches, welches als „stickstofffreier Nährstoff“ gilt, in der That unverdauliche Stoffe vorkommen, daß dagegen eine denselben entsprechende Menge der als indifferent angenommenen Holzfaser verdaulich geworden und zur Ernährung beigetragen hat. Es sind dies Verhältnisse, deren Aufklärung von höchstem physiologischen Interesse ist und in denen muthmaßlich der Grund der Differenzen zu suchen sein wird, welche wir bei unseren Versuchen zwischen Aufnahme im Futter und Respirationsverbrauch beobachtet haben; für den Landwirth genügt es jedoch zu wissen, daß jene empirische Formel brauchbare Resultate giebt.

Die stickstoffhaltigen Nährstoffe.

Wir haben im vorigen Abschnitt den Nachweis geführt, daß Futtermischungen, welche, sofern nur die äußere Temperatur constant bleibt, bei der Ernährung des unproductiven erwachsenen Ochsen dasselbe leisten, also gleichwerthige Erhaltungsfutter darstellen, auch gleiche Quantitäten von Respirationsmitteln enthalten.

Ganz anders verhält es sich mit den stickstoffhaltigen Bestandtheilen, den plastischen Nährstoffen der verschiedenen Futtermischungen wie man aus den Zahlen der folgenden Tabelle ersieht.

Der Gehalt der einander gleichwerthigen Futtermischungen an stickstoffhaltigen Nährstoffen ist danach ein sehr verschiedener. Am auffälligsten tritt dies in den Märzversuchen hervor. Der mit Haferstroh und Rüben genährte Ochse Nr. I. empfing in seinem Futter 0,87 Pfd. stickstoffhaltige Bestandtheile, der mit Kleeheu ernährte Nr. II. mehr als die doppelte Menge, nämlich 1,95 Pfd. Auch hatte es auf die Ernährung des Ochsen Nr. II. durchaus keinen nachtheiligen Einfluß, vielmehr stieg sein Lebendgewicht bei dem neuen Futter, als in der folgenden Periode der Gehalt desselben an stickstoffhaltigen Bestandtheilen auf 0,99 Pfd. herabgesetzt ward. Ähnlich bei dem Ochsen Nr. I., wenn die Februar- mit den Märzversuchen verglichen werden; die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Futters verhalten sich wie $1,91 : 0,87 = 100 : 45,5$, die stickstofffreien, auf Stärkemehl reducirt, sind dagegen nur in dem Verhältniß $13,0 : 10,7 = 100 : 82$ vermindert und der Respirationverbrauch in dem Verhältniß $100 : 75$ bis 77 . — Diese Zusammenstellungen lassen zugleich auf das deutlichste erkennen, daß von einem Einfluß der Temperatur auf den Bedarf an stickstoffhaltigen Nährstoffen nicht die Rede sein kann.

Während die beobachteten Differenzen zwischen Einnahmen und Ausgaben der Thiere einen Anhalt gewähren, um für die Respirationsmittel den Grad ihrer Ausnutzung im Ernährungsproceß einiger Maßen beurtheilen zu können, fehlt es an einem solchen für die plastischen Nahrungsmittel fast gänzlich. Zwar steht fest, daß aller Stickstoff, den wir im Harn finden, aus dem Blute stammt, daß somit der demselben äquivalente Theil der plastischen Nährstoffe des Futters in den Kreislauf der thierischen Säfte wirklich eingetreten war, welches letztere von dem dem gasförmig ausgeschiedenen Stickstoff entsprechenden Theil auch angenommen werden muß; dagegen wissen wir nicht, wie es sich mit dem Stickstoff des Darmlöths verhält, wie viel davon auf unverdaute Speisefeste einerseits, auf Ausscheidungen des Darms selbst und der mit ihm zusammenhängenden Organe (Gallenblase, Bauchspeicheldrüse u. s. w.) andererseits zu rechnen sind. — Die Zahlen in den 3 letzten Columnen der obigen Tabelle deuten entschieden darauf hin, daß der Stickstoff der festen Excremente den des Harns um so mehr überwiegt, je geringer der Stickstoffgehalt des Futters.

Man muß sich daher einstweilen darauf beschränken, den normalen Bedarf eines Thieres an plastischen Nahrungsstoffen durch Verabreichung von Futtermischungen verschiedenen Gehalts seinem unteren Grenzwerte nach auszuprobiren. Das Minimum an Stickstoff, welches in dem Erhaltungsfutter unserer beiden Ochsen verbraucht ist, betrug auf 1000 Pfd. Lebendgewicht (Märzversuche mit Nr. I.) 0,139 Pfd. Stickstoff oder 0,87 Pfd. Proteinsubstanz; möglicherweise hätte jedoch auch an dieser Quantität noch ohne nachtheilige Folgen für den Ernährungsproceß abgebrochen werden können*).

Mischungsverhältniß der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffe.

Von besonderem Interesse sind die Resultate unserer Versuche in Bezug auf die Lehre von dem Verhältniß zwischen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffen des Futters. In den gleichwerthigen Futtermischungen kamen auf 1 Gew. Th. stickstoffhaltigen Nährstoff:

*) Die mit Rücksicht auf Temperaturverhältnisse ausgeführte Reduction der Märzration des Ochsen Nr. I von: 14,6 Pfd. Haferstroh + 55,0 Pfd. Runkelrüben auf: 11,4 Pfd. Haferstroh + 43,0 Pfd. Runkelrüben, welche letztere Zahlen der Heuwerthsberechnung zu Grunde liegen (vergl. S. 360 des vor. Hefts) hat nur dann Sinn, wenn in der That der Stickstoffgehalt des Futters gegen obige 0,139 Pfd. noch hätte um 0,014 Pfd. vermindert werden dürfen, da 11,4 Pfd. Haferstroh und 55,0 Runkelrüben nur 0,125 Pfd. Stickstoff enthalten.

		Stickschloffe freie Substanz direct bestimmt	auf Stärkemehl reducirt
Februar	Nr. I	5,5 G. Th.	6,8 G. Th.
"	Nr. II	5,5 " "	6,8 " "
März	Nr. I	10,5 " "	12,3 " "
"	Nr. II	3,8 " "	4,7 " "
Mai	Nr. I	8,5 " "	10,4 " "
"	Nr. II	7,2 " "	9,3 " "
Juli	Nr. I	7,9 " "	10,2 " "
"	Nr. II	6,9 " "	9,0 " "

Wenn man sich nur an diese relativen Zahlen hält — und leider begegnet man einer solchen mißverstandenen Auffassung nicht selten (feineswegs ohne Schuld mancher Agriculturchemiker, welche die Ernährung der Thiere zu dem Gegenstand ihrer Forschungen gemacht haben) — ohne Rücksicht auf den absoluten Betrag (nach Pfunden u. s. w.) der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffe im täglichen Futter, so würde aus obiger Zusammenstellung geschlossen werden können, daß das Mischungsverhältniß ein vollkommen gleichgiltiger Umstand ist. Ganz anders, sobald man die Gewichtsmengen der einen und anderen Art von Nährstoffen berücksichtigt, welche das Thier — sei es ein ruhender oder arbeitender Arbeitsochse, oder eine Milchkuh oder ein Stück Mastvieh — in *minimo* bedarf um die von ihm verlangten Functionen möglichst vollständig verrichten zu können. Wir haben früher nachgewiesen, daß die ruhenden Arbeitsochsen, mit denen wir experimentirten, in den verschiedenen Futtermischungen eine für den Respirationsverbrauch gerade genügende Quantität von Respirationsmitteln empfangen (7½ bis 8 Pfd. auf 1000 Pfd. Lebendgewicht bei mittlerer Stalltemperatur), und so eben, daß dabei ihr Bedarf an plastischen Nahrungsmitteln durch Verabreichung von etwa 9/10 Pfd. Proteinsubstanz vollkommen befriedigt ward. Es ist daher durchaus erklärlich, daß, als in der Mischung von Klee, Haferstroh, Rüben, Rapskuchen und Bohnenschrot während der Februarversuche oder in dem Kleefutter während der Märzversuche mehr stickstoffhaltige Nährstoffe gegeben wurden (1,9 Pfd. gegen obige 0,9 Pfd.), der Ueberschuß ohne allen Effect blieb, während ohne Zweifel eine Zunahme des Lebendgewichts, ein Mastungszustand, eingetreten wäre, sobald das Futter gleichzeitig auch einen Ueberschuß von stickstofffreien Nährstoffen enthalten hätte. Nehmen wir 0,9 Pfd. Proteinsubstanz als absolutes Minimum an, so geht aus unseren Versuchen hervor, daß man beim Erhaltungsfutter, wenn die Stalltemperatur 10 bis 15° beträgt, mit solchen Futtermischungen am weitesten kommt,

welche stickstofffreie lösliche Nährstoffe (direct gefunden, nicht auf Stärkemehl reducirt) und Proteinstoffe in dem Verhältniß $7\frac{1}{2}$ bis 8 zu 0,9 oder etwa 8 : 1 enthalten. Gleichzeitig muß jedoch natürlich darauf Rücksicht genommen werden, auf der einen Seite, daß die Thiere im Stande sind, die ganze Masse des Futters, wobei ihnen die für ein gewisses Lebendgewicht erforderliche Menge an Nährstoffen dargeboten wird, ohne Unbequemlichkeit zu bewältigen, auf der anderen Seite, daß jene Futtermasse nicht unter dasjenige Maß hinabsinkt, bei dem der Proceß des Wiedertäuens ins Stocken zu gerathen beginnt. — Das Minimum an voluminösen Futterstoffen (Heu und Stroh) betrug in unseren Futtermischungen $12\frac{1}{2}$ Pfd. (Haferstroh, März- und Maiver- suchs bei Nr. I.) pro 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Einfluß des Gehalts an Holzfaser auf die Verdaulichkeit der Nährstoffe.

Neben dem Verhältniß von stickstoffhaltigen zu stickstofffreien Nährstoffen hat man auch dem Verhältniß von Holzfaser zur Summe beider einen Einfluß auf die Nährkraft der Futterstoffe vindiciren wollen.

Nach S. 510 sind im trocknen Kleeheu 33,2 Proc. Holzfaser, 12,2 Proc. stickstoffhaltige Substanz und 46,2 lösliche stickstofffreie Substanz enthalten; das in Frage stehende Verhältniß ist daher

$$33,2 : (12,2 + 46,2) = 33,2 : 58,4 \\ = 1 : 1,76.$$

Man findet in dieser Weise für die einzelnen Futterstoffe so wie für die verschiedenen Futtermischungen folgende Verhältnißzahlen:

Verhältniß von Holzfaser zur Summe der Nährstoffe

Kleeheu . . .	1 : 1,76
Haferstroh . .	1 : 1,26
Roggenstroh . .	1 : 0,96
Runkelrüben . .	1 : 12,79
Bohnenschrot . .	1 : 11,20
Rapskuchen . .	1 : 6,15

	Dösse Nr. I.	Nr. II.
Futtermischung im Februar	1 : 1,82	1 : 1,83
" " März	2,09	1,76
" " Mai	1,80	1,40
" " Juli	1,36	1,14

Nach einer Annahme E. Wolffs ist das Verhältniß zwischen Halzsafer und Summe der Nährstoffe für den Grad der Ausnutzung der letzteren maßgebend und zwar so, daß, wenn das fragliche Verhältniß allgemein mit $1 : a$ bezeichnet wird, von den Nährstoffen des Futters nur der $\frac{a}{1+a}$ te Theil zur wirklichen Ausnutzung gelangte, der Rest aber als den Körper passirend, ohne zur Ernährung beizutragen, angesehen werden soll. Von den 7,77 Pfd. stickstoffreicher und 0,91 Pfd. stickstoffhaltiger, zusammen 8,68 Pfd. Nährsubstanz, welche der Ochse Nr. I in seinem Maifutter erhielt, hätten hiernach nur $8,68 \times \frac{1,80}{1+1,80} = 5,9$ Pfd.; von den 8,11 Pfd. in seinem Julifutter nur $8,11 \times \frac{1,36}{1+1,36} = 4,7$ Pfd. zur Respiration u. s. w. verwandt sein dürfen; der Respirationsverbrauch allein beträgt jedoch schon 7,3 bis 7,6, resp. 7,6 bis 8,0 Pfd.: Zahlenwerthe, in denen sich durchaus keine Beziehung zu jenen nachweisen läßt. Die von Wolff ausgesprochene Ansicht — von welcher derselbe bei der Berechnung seiner Heuwerthstabellen praktische Anwendung gemacht hat — muß daher, zunächst so weit es sich um Erhaltungsfutter handelt, als unhaltbar bezeichnet werden.

Die Mineralbestandtheile des Futters und der Excremente.

Die Untersuchung der Aschen erstreckt sich (zum Theil aus Mangel an Material) nicht auf alle Bestandtheile. Die Resultate, auf kohlenfreie Asche berechnet, sind in den nachstehenden Tabellen mitgetheilt.

Aschenbestandtheile der Futterstoffe.

	Rüben	Kleeheu	Bohnens- schrot	Klapp- fuchen	Hafer- stroh	Weggen- stroh
Kohlensäure	17,20	24,25	0,50	1,42	11,48	4,24
Kieselsäure und Sand	11,70	10,46	5,24	4,35	27,79	48,00
Kalk	4,85	27,27	6,24	13,12	8,47	16,29
Eisenoxyd	nicht	be	fi	mmt	0,75	0,92
Kali	49,34	22,30	42,85	26,75	nicht	best.
Natron	3,77	—	0,21	—	nicht	best.
Phosphorsäure	4,85	5,66	32,51	41,01	2,83	4,34
Schwefelsäure	2,98	2,09	3,25	5,06	nicht	best.
Chlor	5,02	3,67	2,06	Spur	nicht	best.
	99,71	92,70	92,86	91,71	—	—
Davon ab 1 Aeq. Sauer- stoff für 1 Aeq. Chlor	1,13	0,83	0,46	—	—	—
Rest	98,58	91,87	92,40	91,71	—	—
Eisenoxyd, Magnesia und Verlust	1,42	8,13	7,60	8,29	—	—
	100,00	100,00	100,00	100,00	—	—

Bestandtheile der Darmloth- und Harn-Aschen.

	Februar		März		Mai		Juli	
	Nr. I	Nr. II	Nr. I	Nr. II	Nr. I	Nr. II	Nr. I	Nr. II
Darmloth.								
Kohlensäure . .	9,12	8,75	1,33	14,13	—	0,72	1,21	1,50
Kieselsäure u. Sand	36,90	39,23	52,96	27,26	56,16	41,70	52,54	46,95
Eisenoryd . .	2,81	4,39	4,06	5,72	5,54	3,22	1,94	2,61
Kalk	24,99	25,62	19,54	34,26	19,07	25,88	19,03	24,69
Phosphorsäure .	8,21	7,36	7,27	6,21	8,46	6,57	7,43	6,75
Alkalien, Magnesia, Schwefelsäure zc.	17,97	14,65	14,84	12,42	10,77	21,91	17,85	17,50
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Harn.								
Kieselsäure . .	0,49	0,47	0,44	0,38	0,36	0,31	0,49	0,84
Eisenoryd . .	0,19	0,63	0,10	0,17	0,10	0,08	0,15	0,19
Kalk	0,25	0,32	0,18	0,29	0,11	0,06	0,24	0,88
Magnesia . .	1,89	2,53	0,83	2,72	0,97	1,81	1,47	4,44
Schwefelsäure .	5,54	4,91	2,26	4,15	4,42	3,69	5,32	9,73
Chlor	11,28	12,90	18,29	17,54	20,42	18,20	15,92	16,55
Kohlensäure . .	20,27	18,91	18,07	16,67	16,27	18,26	17,49	12,53
Zusammen .	39,91	40,67	40,17	41,92	42,65	42,41	41,08	45,16
Davon ab 1 Aeq. Sauerstoff für 1 Aeq. Chlor. .	2,54	2,91	4,12	3,95	4,60	4,10	3,58	3,73
Rest	37,37	37,76	36,05	37,97	38,05	38,31	37,50	41,43
Kali u. Natron aus dem Verlust .	62,63	62,24	63,95	62,03	61,95	61,69	62,50	58,57
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Phosphorsäure konnte in der Harnasche*) nur spurenweise nachgewiesen werden.

Wegen der Unvollständigkeit der Analysen kann die Aufnahme im Futter und die Ausscheidung durch die Excremente nur für einzelne Bestandtheile einander gegenübergestellt werden. Es ist dies für Phosphorsäure und Kalk in der folgenden Tabelle geschehen, außerdem für die Alkalien (Kali und Natron) im Futter und Harn. Dabei haben

*) Man erinnere sich dabei, daß das Material zur Darstellung der Asche aus dem Sammelkasten genommen ist und daher möglicherweise ein geringer Theil der Mineralbestandtheile von löslich gewordenen Bestandtheilen des Asphaltbodens u. s. w. herrührt.

jedoch zur Berechnung des Alkaligehalts im Futter fremde Analysen der Haferstroh- und Roggenstrohasche benutzt werden müssen, denen zu Folge in der Asche des

Haferstroh	35,7 Proc.
Roggenstroh	20,2 "

Kali und Natron angenommen sind *).

Es hat ferner bei dem Futter der vorherrschend aus Kaltsalzen bestehende Rückstand des Tränkwassers nirgends berücksichtigt werden können, da eine detaillirte Untersuchung desselben bis jetzt fehlte; zur Beurtheilung der daraus, namentlich bei Kalk, erwachsenden Ungenauigkeit mag erwähnt werden, daß auf die in den Februar- bis Maiversuchen aufgenommenen Tränke per Tag und Stück 0,008 bis 0,020 Pfd., in den Juliversuchen etwa 0,04 Pfd. Mineralbestandtheile nach Abzug von Kohlensäure kommen. — Man wolle bei der Beurtheilung der nachstehenden Zahlen außerdem nicht unbeachtet lassen, was im Eingange dieses Artikels über Fehlergrenzen gesagt ist. — In den Spalten mit der Ueberschrift „direct gefunden“ sind die Data der Tabellen S. 486 u. 487 in der mit „corrigirt“ überschriebenen die der Tabelle S. 495 der Rechnung zum Grunde gelegt.

*) Der Gehalt der Haferstrohasche an Magnesia, Schwefelsäure, Eisenoxyd und Chlor, nach Abzug von 1 Aeq. Sauerstoff für 1 Chlor, wurde bei einer von Boussingault angestellten Analyse (*Economie rurale* II, 213) = 13,0 Proc. gefunden. Die Summe der in der Asche des hiesigen Haferstrohs bestimmten Bestandtheile beträgt 51,3 Proc., 13,0 hinzugenommene giebt 64,3; folglich Alkalien aus dem Verlust: $100,0 - 64,3 = 35,7$ Proc.

In derselben Weise ergaben die Resultate einer Analyse von Schulz-Fleeth (*Poggendorff's Annalen* Bd. 92; auch *landw. Jahresbericht für 1854. Abth. „Pflanzenproduction“* S. 31), mit den hier ausgeführten Bestimmungen combinirt, für den Gehalt der Roggenstrohasche an Kali und Natron 20,2 Proc.

Pro 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Düfte Nr.:	Monat		Phosphor- säure		Alkalien *)		Kalk	
			direct gefunden	correctirt	direct gefunden	correctirt	direct gefunden	correctirt
			Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
I	Februar	Darmercremente . .	0,080	0,082	nicht	best.	0,245	0,250
		Harn	—	—	0,44	0,44	0,002	0,002
		Excremente im Ganzen	0,080	0,082	—	—	0,247	0,252
		Futter	0,090	0,090	0,51	0,51	0,243	0,243
II	besgl.	Darmercremente . .	0,087	—	nicht	best.	0,301	—
		Harn	—	—	0,44	—	0,002	—
		Excremente im Ganzen	0,087	—	—	—	0,303	—
		Futter	0,086	—	0,50	—	0,232	—
I	März	Darmercremente . .	0,048	0,051	nicht	best.	0,129	0,139
		Harn	—	—	0,50	0,50	0,001	0,001
		Excremente im Ganzen	0,048	0,051	—	—	0,130	0,140
		Futter	0,036	0,036	0,46	0,46	0,076	0,076
II	besgl.	Darmercremente . .	0,077	0,082	nicht	best.	0,424	0,455
		Harn	—	—	0,30	0,30	0,001	0,001
		Excremente im Ganzen	0,077	0,082	—	—	0,425	0,456
		Futter	0,074	0,074	0,34	0,34	0,358	0,358
I	Mai	Darmercremente . .	0,054	0,059	nicht	best.	0,122	0,151
		Harn	—	—	0,49	0,39	0,001	0,001
		Excremente im Ganzen	0,054	0,059	—	—	0,123	0,152
		Futter	0,055	0,055	0,40	0,40	0,078	0,078
II	besgl.	Darmercremente . .	0,043	0,046	nicht	best.	0,171	0,182
		Harn	—	—	0,38	0,31	0,0004	0,0003
		Excremente im Ganzen	0,043	0,046	—	—	0,171	0,182
		Futter	0,050	0,050	0,385	0,385	0,142	0,142
I	Juli	Darmercremente . .	0,045	0,048	nicht	best.	0,110	0,117
		Harn	—	—	0,33	0,25	0,001	0,001
		Excremente im Ganzen	0,045	0,048	—	—	0,111	0,118
		Futter	0,047	0,047	0,39	0,39	0,125	0,125
II	besgl.	Darmercremente . .	0,041	0,044	nicht	best.	0,151	0,163
		Harn	—	—	0,15	0,20	0,002	0,003
		Excremente im Ganzen	0,041	0,044	—	—	0,153	0,166
		Futter	0,051	0,051	0,22	0,22	0,162	0,162

*) Von den Alkalien des Futters sind etwa 0,045 Pfd. bei dem Düfen Nr. I und 0,05 Pfd. bei Nr. II auf das im Kochsalz verabreichte Natron zu rechnen.

Aus der tabellarischen Uebersicht ergibt sich auf das deutlichste, daß so gut wie sämtliche Phosphorsäure und sämtlicher Kalk des Futters — und wir dürfen nach den Resultaten der Harnanalysen hinzufügen auch die Kiesel-erde — in die festen Excremente, die Alkalien dagegen zum bei weiten größten Theil in den Harn übergegangen sind. Ein, wenn man von der Milchsecretion absteht, ganz damit übereinstimmendes Verhalten wurde von Boussingault bei einer Milchkuh beobachtet *). Während eines viertägigen Versuches nahm dieselbe in ihrem Futter (216 Pfd. Runkelrüben, 36 Pfd. Weizenstroh, und 60 Pfd. Heu) zu sich:

Kiesel-erde	Phosphorsäure	Kalk	Alkalien
2,183 Pfd.	0,401 Pfd.	0,815 Pfd.	2,594 Pfd.

Davon gingen über in den Harn:

0	0	0,039	?
---	---	-------	---

in die festen Excremente:

2,224	0,204	0,369	0,176
-------	-------	-------	-------

der Rest in die Milch und in die Frucht der trächtigen Kuh.

Wir lenken schließlich von demselben Gesichtspunkte aus, wie bei den stickstoffhaltigen Bestandtheilen, die Aufmerksamkeit auf die Minimalbeträge von Phosphorsäure, Alkalien und Kalk, welche den Thieren im täglichen Futter zugeführt ist. Es sind dies gerade diejenigen unter den mineralischen Nährstoffen, auf deren genügendes Vorkommen im Futter aus physiologischen Gründen ein besonderes Gewicht gelegt werden muß. Jene Minimal-Beträge waren:

Phosphorsäure (Märzversuche bei Nr. I)	0,036 Pfd.
Alkalien (Juli- und Maiversuche bei Nr. II)	0,22 "
Kalk (März und Maiversuche bei Nr. I)	{ 0,076 "
	{ 0,078 "

für Phosphorsäure und Kalk bei Rübenfütterung, für Alkalien bei der Roggenstrohfütterung. Wenn nun auch während der betreffenden Perioden keine bestimmte Anzeichen hervortreten, die auf eine mangelhafte Ernährung hätten deuten können, so wollen wir doch nicht unerwähnt lassen, daß ein Ueberblick der Zahlen in der letzten Tabelle lehrt, wie die Excremente gerade in den Märzversuchen bei Nr. I den relativ bedeutendsten Ueberschuß an Phosphorsäure, und gerade in den März und Maiversuchen den relativ bedeutendsten Ueberschuß an Kalk enthielten. Es wäre daher möglich, daß die im Futter zugeführten

*) *Economie rurale* II, 344. Es ist dort die Rechnung nur für Phosphorsäure, Kiesel-erde und Kalk durchgeführt; die obigen Zahlen für Alkalien sind aus den a. a. O. gegebenen Nachweisungen von uns berechnet.

Quantitäten Phosphorsäure und Kalk*) hier keinen genügenden Ersatz mehr für die durch den Stoffwechsel abgängig gewordenen dargeboten hätten, weshalb wir geneigt sind, den geringsten Bedarf im Erhaltungsfutter etwas höher, auf etwa 0,05 Pfd. Phosphorsäure und 0,1 Pfd. Kalk zu veranschlagen.

Noch verdient bemerkt zu werden, daß dem höhern Gehalt des Futters an Phosphorsäure (von unerheblichen Ausnahmen abgesehen) ein höherer Gehalt an stickstoffhaltiger Substanz, dem höhern Gehalt an Alkalien ein höherer Gehalt an stickstofffreien löslichen Bestandtheilen entspricht, wie aus folgender Zusammenstellung deutlich hervorgeht.

		Phosphor- säure	Stickstoffhaltige Substanz	Alkalien	Stickstofffreie lösliche Substanz
Februar	Nr. I	0,090	1,91	0,51	10,55
"	" II	0,086	1,84	0,50	10,15
März	" I	0,036	0,87	0,46	9,13
"	" II	0,074	1,95	0,34	7,39
Mai	" I	0,055	0,91	0,40	7,77
"	" II	0,050	0,99	0,385	7,16
Juli	" I	0,047	0,91	0,39	7,20
"	" II	0,051	0,99	0,22	6,82

Procentische Zusammensetzung der Excremente und Kosten des Düngers.

Wir sind jetzt in der Discussion der Versuche über Erhaltungsfutter in so weit sie zur Beantwortung der Frage dienen: welche Beziehungen zwischen den Bestandtheilen und dem Nahrungswert der Futtermischungen obwalten — zum Schluß gelangt. Zur Ergänzung der bisher mitgetheilten Uebersichten procentischer Zusammensetzung tragen wir hier 2 Tabellen für feste Excremente und Harn nach (von denen die letztere auch Angaben über einige nähere Bestandtheile des Harns enthält, welche vormaltend nur ein theoretisches Interesse haben, worüber einige Worte im Anhang) und lassen denselben dann noch eine Berechnung der Düngerproductionskosten folgen.

*) Zur Bildung von Knochenerde, welche auf 71 Gew. Th. Phosphorsäure 84 Gew. Th. Kalk enthielt, reicht der Kalk für die vorhandene Phosphorsäure mehr als vollständig aus.

Zusammensetzung der Darmexcremente in 1000 Theilen.

Zusammenfassung des Farns in 1000 Theilen.

Dat. Nr.	Monat	Tägliche Ration per 1000 Pfb. Lebendgewicht in Pfb. (außerhalb 0,085 bis 0,1 Pfb. Salz).	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o
			Hippursäure	Harnstoff	Sonstige organische Substanzen	Gebundene Kohlen Säure	Freie Kohlen Säure	Mineralstoffe (excl. Kohlen Säure)	Wasser	Summa	Trockenrückstand	Stickstoff	Alkalien	Kohlen Säure der Asche entspr. Hippursäure	Kohlen Säure der Asche im Ganzen	Ueberschuß oder Deficit von n gegen d + m
I	Februar	9,2 Stielen; 11,1 Faserstroh; 18,5 Stielen; 0,97 Rapst.; 0,44 Bohnenstroh; 57,7 Wasser.	6,6	15,2	12,0 (6,0*)	5,3	5,0	27,0	926,9	1000,0	66,1 (4,087)	7,6	21,2	0,8	6,9	+0,8
II	beagl.	8,9 Stielen; 10,6 Faserstroh; 18,2 Stielen; 0,86 Rapst.; 0,48 Bohnenstroh; 57,3 Wasser.	7,4	16,8	15,3 (6,3)	5,7	4,9	28,2	921,7	1000,0	73,4 (1,041)	8,4	21,6	0,9	6,6	0
I	März	12,7 Faserstroh; 47,8 Stielen; 26,2 Wasser.	5,0	3,4	8,2 (3,1)	5,7	5,1	26,4	946,2	1000,0	48,7 (1,030)	2,0	20,5	0,6	5,8	-0,5
II	beagl.	19,5 Stielen; 52,5 Wasser.	4,6	21,7	17,7 (11,3)	3,5	3,2	25,3	924,0	1000,0	72,8 (1,039)	10,5	19,1	0,6	5,1	+1,0
I	Mai	12,6 Faserstroh; 25,6 Stielen; 1,0 Rapst.; 41,2 Wasser.	5,7	3,8	3,7 (4,1)	5,3	4,8	28,7	948,0	1000,0	47,2 (1,031)	2,2	21,2	0,7	5,6	-0,4
II	beagl.	13,0 Faserstroh; 3,7 Stielen; 0,56 Rapst.; 52,2 Wasser.	9,4	5,7	9,8 (6,0)	4,3	4,2	27,9	938,7	1000,0	57,1 (1,034)	3,4	21,0	1,2	6,2	+0,7
I	Juni	14,2 Faserstroh; 2,6 Stielen; 0,52 Rapst.; 59,2 Wasser.	12,1	6,8	9,0 (6,0)	4,7	4,7	29,7	933,0	1000,0	62,3 (1,037)	4,1	22,5	1,5	6,3	+0,1
II	beagl.	13,3 Stiegenstroh; 3,8 Stielen; 0,57 Rapst.; 52,0 Wasser.	16,9	13,5	13,0 (8,9)	1,8	1,9	26,6	926,3	1000,0	71,8 (1,035)	7,6	17,8	2,1	3,8	-0,1

*) Das Maß der über die Bedeutung der Ueberschüssen und der eingesparten Zahlen f. im Hinblick. Einige Abweichungen der Zahlen für Stickstoffbestimmung (Sol. f) und Kohlen Säure der Asche (Sol. m) von den früher mitgetheilten rühren davon her, daß hier auch bei ihnen, wie bei den übrigen Substanzen, die arithmetischen Mittel der Analysen genommen, bei den früheren Angaben dagegen die äquivalenten Quantitäten mit Berücksichtigt sind.

Da die Thiere auf Erhaltungsfutter standen, so ist der producirt^e Dünger mit den sämmtlichen Kosten der Fütterung (Wartungskosten zc. nicht weiter berücksichtigt) zu belasten. Letztere sind für die März- bis Juliverfuche bereits früher (S. 360 d. vor. Hftz.) angegeben; in den Februarversuchen berechnen sie sich, die früheren Preise für Heu, Stroh, Runkelrüben und Rapskuchen *), und für Bohnenschrot den Preis von 64,2 Ngr. per 100 Pfd. zu Grunde gelegt, auf 5,2 Ngr. bei Döfse Nr. I., auf 5,0 Ngr. bei Döfse Nr. II. Der in 1 Tage nach Tabelle S. 486 u. 487 gewonnene Dünger kostete mithin (per 1000 Pfd. Lebendgewicht):

Döfse Nr. I.

	Roth	Harn	zusammen	Dabei 100 Pfd. frischer Dünger (Roth u. Harn zusammen)	
Februar	59,9 Pfd.	20,8 Pfd.	80,6 Pfd.	5,2 Ngr.	6,5 Ngr.
März	42,1 "	24,6 "	66,7 "	4,2 "	6,3 "
Mai	42,5 "	23,2 "	65,7 "	3,5 "	5,3 "
Juli	39,5 "	14,6 "	54,1 "	2,7 "	5,0 "

Döfse Nr. II.

Februar	56,9 "	20,3 "	77,2 "	5,0 "	6,5 "
März	39,4 "	15,8 "	55,2 "	4,2 "	7,6 "
Mai	38,0 "	17,9 "	55,9 "	2,8 "	5,0 "
Juli	39,8 "	8,6 "	48,4 "	2,9 "	6,0 "

Es ist ein nicht uninteressantes Zusammentreffen, daß man in mehreren Fällen fast genau dieselben Werthe findet, wenn man die Bestandtheile der Excremente nach den für käufliche Düngemittel üblichen Handels-Preisen auf Geld berechnet. Nehmen wir als solche an:

1 Pfd. Phosphorsäure = 2,4 Ngr.

1 " Alkalien = 2,0 "

1 " Stickstoff = 10,0 "

und rechnen für die übrigen Bestandtheile der Excremente (organische Substanz, Kalk zc.) gleichmäßig 0,5 Ngr. per Tag hinzu, so hatte der streufreie, frische Dünger (Roth und Harn) einen Werth:

	Döfse Nr. I.		Döfse Nr. II.	
	per Tag	per 100 Pfd.	per Tag	per 100 Pfd.
Februar	4,7 Ngr.	5,8 Ngr.	5,0 Ngr.	6,5 Ngr.
März	2,8 "	4,2 "	4,7 "	8,5 "
Mai	2,5 "	3,8 "	2,6 "	4,7 "
Juli	2,7 "	5,0 "	2,5 "	5,0 "

*) 100 Pfd. Heu 21,4 Ngr.; Hafer- und Roggenstroh 13,3 Ngr.; Runkelrüben 5,3 Ngr.; Rapskuchen 45,5 Ngr.; Salz 16,0 Ngr.

Die größten Differenzen zwischen diesen und den entsprechenden Zahlen der vorigen Zusammenstellung kommen bei der Rübenfütterung des Ochs Nr. I. im März und Mai vor.

Anhang: Einige Bemerkungen über die Constitution des Harns bei verschiedener Fütterung.

Außer den bisher in Frage gekommenen haben wir noch Bestimmungen der dem Harn der Pflanzenfresser eigenthümlichen stickstoffhaltigen Hippursäure sowie der freien und gebundenen Kohlensäure ausgeführt. Das dabei angewandte Verfahren war im allgemeinen Umriss (die genauere Beschreibung s. unter „Analytische Belege“):

für Hippursäure: Concentration des rohen Harns im Wasserbade und Fällung durch Zusatz von Salzsäure;

für Kohlensäure: Fällung des frischen Harns mit Chlorbarium einerseits, mit ammoniak-haltigem Chlorbarium anderseits, und Bestimmung des Kohlensäuregehalts der Niederschläge, wobei der Niederschlag mit Chlorbarium und Ammoniak sämtliche Kohlensäure (a) des Harns, der andre nur den Theil derselben (b) enthielt, welchen zur einfachen Sättigung der Basen in den kohlensauren Salzen des Harns ausreicht. Restere (b) ist „gebundene Kohlensäure“ und der Rest, welcher der Differenz $a - b$ entspricht, „freie Kohlensäure“ der Kürze halber genannt.

Obgleich die befolgte Methode der Hippursäure-Bestimmung nur annähernde Werthe giebt, so mußten wir uns doch schon deshalb darauf beschränken, weil sie bei der Masse der Arbeit, die sich an den jedesmaligen 3 Versuchstagen zusammenbrängte, die einzig ausführbare war; sie genügt aber auch vollkommen, wo es sich vorzugsweise nur um comparative Zahlen handelt.

An den einzelnen Tagen der dreitägigen Perioden wurden nun in 1000 Theilen frischen Harns (Einzelsprobe) folgende Gewichtsmengen Hippursäure gefunden:

	Februar		März	
	Ochse Nr. I.	Nr. II.	Nr. I.	Nr. II.
Erster Tag	6,8	8,25	4,2	5,3
Zweiter "	6,8	6,7	5,3	4,9
Dritter "	6,2	7,2	5,5	3,6
Im Mittel	6,6	7,4	5,0	4,6
	Mai		Juli	
Erster Tag	5,3	9,6	11,9	10,1
Zweiter "	6,7	7,3	12,9	18,7
Dritter "	5,0	11,4	11,4	21,8
Im Mittel	5,7	9,4	12,1	16,9

Die Zahlen schwanken — meistens mit einigen Ausnahmen namentlich bei Nr. II. — nur in ziemlich engen Grenzen; den Durchschnittswerthen nach (die auch in die Tabelle S. 526 eingetragen sind) ward der an Hippursäure reichste Harn bei vorwaltender Strohfütterung erzeugt.

Ohne sich einem wesentlichen Irrthum.*) auszusetzen, kann man annehmen, daß der Stickstoff im Harn außer in der Form von Hippursäure ($C_{18}NH_5O_6$) nur noch in der Form von Harnstoff ($C_2H_4N_2O_2$) vorkommt. Mit Hülfe der procentischen Zusammensetzung beider Stoffe:

	Hippursäure	Harnstoff
Kohlenstoff	60,74	20,00
Wasserstoff	4,96	6,67
Stickstoff	7,82	46,67
Sauerstoff	26,48	26,66
	100,00	100,00

läßt sich daher leicht der Gehalt des Harns an Harnstoff berechnen, wenn der Stickstoffgehalt desselben im Ganzen und sein Gehalt an Hippursäure bekannt ist. Der durchschnittliche Stickstoffgehalt des Harns vom Ochsen Nr. I. in den Februarversuchen betrug in 1000 Theilen 7,6; davon kommen nach der Proportion

$$100 : 7,82 = 6,6 : x$$

$$x = 0,5 \text{ Stickstoff}$$

auf die durchschnittlich gefundenen 6,6 Promille Hippursäure; es bleibt mithin ein Rest von $7,6 - 0,5 = 7,1$ Stickstoff, welcher nach dem Verhältniß $46,67 : 100$ einem Gehalt von 15,2 Harnstoff entspricht. Die Zahlen, die man auf diese Weise für die verschiedenen Versuchsperioden erhält sind in der Tabelle S. 526 aufgeführt; vergleicht man sie mit den nebenstehenden Zahlen für Hippursäure, so erkennt man auf das deutlichste, daß der Harnstoff um so mehr vorwaltete, je stickstoffreicher der Harn und was damit parallel ging (eine entschiedene Ausnahme machte in letzterer Beziehung nur der sehr concentrirte Zuharn von Nr. II.) je stickstoffreicher das Futter. Zu demselben Resultat führte ein von Fraas angestellter Versuch über starke Delfschenfütterung an eine Milchkuh (Natur der Landwirthschaft II., 156); nach diesem Forscher nahen der Gehalt an Hippursäure aber auch bis zum

*) Die bei den Februarversuchen gemachte Erfahrung (S. 382 des vor. Hefts), daß mit Säurezusatz abgedampfter Harn bei der Analyse einen etwas höheren Stickstoffgehalt giebt, als ohne Säurezusatz abgedampfter (im Durchschnitt von vier Bestimmungen $0,7712 - 0,7655 = 0,0057$ Proc. = $0,0069$ Ammoniak) steht im Einklang mit der Angabe *Boussingault's* (*Memoires* p. 311), daß der Harn stets eine geringe Menge Ammoniak enthält. Im Harn von Kühen betrug der Ammoniakgehalt nach Untersuchungen von B. $0,006$ bis $0,01$ Proc.

Verschwinden ab, wenn man dem Futter bei geminderten stickstoffhaltigen Bestandtheilen einen directen Zusatz von Fett (Kapsöl in dem einen, Pferdefett in einem zweiten Versuche) gab (ebendas. S. 136 fgg). Die von den beiden Ochsen pr. 1000 Pfd. Lebendgewicht täglich ausgeschiedenen Quantitäten Hippursäure und Harnstoff betrugen — die nicht corrigirten Zahlen der Tabellen S. 486 und 487 zu Grunde gelegt — durchschnittlich:

	Ochse Nr. I.		Nr. II.	
	Hippursäure Pfd.	Harnstoff Pfd.	Hippursäure Pfd.	Harnstoff Pfd.
Februar	0,137	0,316	0,150	0,341
März	0,123	0,084	0,072	0,343
Mai	0,132	0,088	0,168	0,102
Juli	0,176	0,099	0,145	0,116

Für den Gehalt des Harns an freier und gebundener Kohlenensäure in 1000 Theilen an den einzelnen Tagen haben wir folgende Werthe gefunden.

	Ochse Nr. I.		Nr. II.	
	gebundene Kohlenensäure	freie Kohlenensäure	gebundene Kohlenensäure	freie Kohlenensäure
Februar				
Erster Tag	5,4	5,1	1,10	
Zweiter "	5,0	5,7	5,7	5,2
Dritter "	5,4	4,1	5,7	4,2
Im Mittel	5,3	5,0	5,7	4,9 *)
März				
Erster Tag	4,0	4,1	3,1	3,4
Zweiter "	6,4	5,8	3,3	2,9
Dritter "	6,6	5,4	4,0	3,4
Im Mittel	5,7	5,1	3,5	3,2
Mai				
Erster Tag	5,0	5,0	4,3	4,0
Zweiter "	5,4	4,7	4,5	4,2
Dritter "	5,6	(?)	4,2	4,5
Im Mittel	5,3	4,8	4,3	4,2
Juli				
Erster Tag	4,7	4,4	4,8	
Zweiter "	4,7	5,2	3,1	
Dritter "	4,8	4,4	1,4	1,7
Im Mittel	4,7	4,7	1,8 *	1,9 *

*) Der Durchschnitt nach der Annahme berechnet, daß von der Kohlenensäure im Ganzen auf gebundene und freie je die Hälfte kommt.

Die Unterschiede von einem Tage zum andern sind auch hier meist nicht erheblich. Durchschnittlich haben wir für freie Kohlensäure etwas niedrigere Zahlen erhalten, als für gebundene, woraus folgen würde, daß neben doppelt kohlensauren auch noch eine geringe Menge von einfach kohlensauren Salzen im Harn vorkommt *); indeß findet bei der Bestimmung der freien Kohlensäure gar zu leicht ein Verlust statt, als daß wir auf jene Differenz Werth legen könnten. — Die beiden Minima des Kohlensäuregehalts (3,5 — 3,2 resp. 1,8 — 1,9) fallen, wie leicht erklärlich mit den Minimis der täglichen Aufnahme an Alkalien (0,34 resp. 0,22 Pfd. per Tag und 1000 Pfd. Lebendgewicht) zusammen.

Da die Kohlensäure in der Asche nur von kohlensauren oder von organisch-sauren Salzen, die sich bei der Einäscherung in kohlensaure Salze verwandeln, herrühren kann, so sollte, wenn Hippursäure die einzige organische Säure des Harns bildet, die Asche von 1000 Theilen Harn genau ebenso viel Kohlensäure enthalten, als die Summe der gebundenen und der vorhandenen Hippursäure entsprechenden Kohlensäure ausmacht. 1 Aequivalent hippursäure Salze geben bei der Einäscherung 1 Aequivalent kohlensaures Salz oder 100 Gew. Th. Hippursäure 12,29 Gew. Th. Kohlensäure ($C_{18}H_9O_6 : CO_2 = 179 : 22 = 100 : 12,29$); demnach sind auf die 6,6 Promille Hippursäure in dem Februarharn des Ochsen Nr. I. 0,8 Kohlensäure in der Asche zu rechnen, welche zusammen mit 5,3 gebundener Kohlensäure 6,1 geben. Da nun die Asche von 1000 Theilen Harn 6,9 Kohlensäure enthält, so hat man darin einen Ueberschuß von 0,8 Promille, der auf die Anwesenheit anderer organischer Säuren hindeutet (Stäbeler's flüchtige Säuren des Kuhharns, Milchsäure nach Boussingault &c.) In den drei letzten Spalten der Tabelle S. 526 sind die betreffenden Data für sämtliche Versuchsreihen mitgetheilt, wobei indeß zu beachten,* daß zu der Veraschung andere Harnportionen verwandt sind, als zu den Bestimmungen der Hippursäure und gebundenen Kohlensäure. Man sieht daraus, daß in 4 Fällen ein Ueberschuß, wie in den Februarversuchen bei Nr. I., in 3 anderen Fällen ein Deficit und in 1 Falle völlige Gleichheit gefunden wurde. Der Wechsel von Plus und Minus möchte dafür sprechen, daß Hippursäure in der Regel die einzig bedeutsame organische Säure des Harns bildet.

Organische Stoffe anderer Art, sog. Extractivstoffe (nicht zu der Klasse der Säuren gehörig) kamen dagegen im Harn der Ochsen

*) Boussingault (*Memoires* p. 179) hat in der Zusammenstellung der analytischen Resultate eines Kuhharns (Fütterung: Kartoffeln und Grummet) Kalk und Magnesia als einfach kohlensaure Salze aufgeführt. Der fragliche Harn enthielt 13,1 Promille Hippursäure und 18,5 Harnstoff.

z. Th. in ziemlich beträchtlicher Menge vor, wie sich ergibt — Spalte c der Tabelle S. 526 —, wenn von der Zahl für Trockensubstanz die Summe der Zahlen für Hippursäure, Harnstoff, gebundene Kohlensäure und Mineralbestandtheile abgezogen wird. Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf den Gehalt der „sonstigen organischen Substanzen“ an Kohlenstoff und sind aus der Elementarzusammensetzung des Harns abgeleitet. Beispielshalber: 1000 Theile Februarharn des Ochsen Nr. I. gaben bei der Elementaranalyse (unter Anwendung von chromsaurem Blei) 14,5 Kohlenstoff; davon kommen auf 6,6 Hippursäure (à 60,74 Proc.) 4,01, auf 15,2 Harnstoff (à 20,0 Proc.) 3,04, auf 5,3 Kohlensäure (à 27,27 Proc.) 1,45, zusammen 8,5, daher Rest für 12,0 sonstige organische Substanzen $14,5 - 8,5 = 6,0$ Kohlenstoff. Bei den mannichfachen Fehlerquellen, die sich bei solchen Differenzrechnungen zusammenhäufen, dienen die beiden Zahlen zu einiger gegenseitigen Controle; es ist z. B. auf den ersten Blick klar, daß bei den Maiversuchen bei Nr. I., wo mehr Kohlenstoff als organische Substanz gefunden wurde, was einen Widerspruch in sich schließt, irgendwo ein Fehler steckt, wogegen die übrigen Zahlen sich meist recht gut mit einander vereinigen lassen *).

Die geringsten Abweichungen kommen in dem Gehalt des Harns Mineralbestandtheile vor; die Zunahme oder Abnahme der Trockensubstanz ist mit einer Ausnahme (Zuliversuche bei Nr. II.) an eine gleichzeitige Zunahme oder Abnahme des specifischen Gewichts — s. die eingeklammerten Zahlen der betreffenden Spalte (i) — gebunden und diese Ausnahme wird minder auffallend, wenn man berücksichtigt, daß gerade in diesem Falle der Harn verhältnißmäßig sehr reich an specifisch leichten organischen Substanzen war.

Zwei Harnuntersuchungen v. Vibra's (Ann. Chem. Pharm. LIII, 98), zu denen das Material von Zugochsen herrührte, die mehrere Tage geruhet hatten und mit grünem Klee und wenig Heu gefuttert wurden, gaben folgende Resultate, die mit den unseren für Kleefütterung an Nr. II. im März der Hauptsache nach sehr gut übereinstimmen:

*) Das Äquivalentverhältniß zwischen Kohlenstoff und Stickstoff der organischen Bestandtheile des Harns zusammengenommen (aus dem Kohlenstoff und Stickstoff der Elementaranalyse, nach Abzug einer der „gebundenen Kohlensäure“ äquivalenten Menge Kohlenstoff berechnet) beträgt in den verschiedenen Versuchsreihen:

	Ochse Nr. I.	Nr. II
Februar	C _{4,0} N	C _{3,9} N
März	C _{8,1} N	C _{4,1} N
Mai	C _{8,7} N	C _{8,9} N
Juli	C _{8,6} N	C _{6,7} N

In Wasser lösliche Extractivstoffe	22,48 —	16,43
" " unlösliche "	14,21 —	10,20
" " lösliche Salze	24,42 —	25,77
" " unlösliche "	1,50 —	2,22
Harnstoff	19,76 —	10,21
Hippursäure	5,55 —	12,00
Schleim	0,07 —	0,06
Wasser	912,01 —	923,11
	<hr/>	
	1000,00 —	1000,00

Rückblick auf die practisch wichtigeren Resultate der Versuche (Winterfütterung von Zugochsen).

1) Ruhende Arbeitsochsen von 1000 Pfd. Lebendgewicht wurden — bei einer Stallwärme von 10 bis 15° R. — durch folgende tägliche Futterrationen im Beharrungszustande erhalten:

- a) 17,5 Pfd. Kleeheu;
- b) 11,4 Pfd. Haferstroh und 43,0 Pfd. Runkelrüben;
- c) 12,6 Pfd. Haferstroh, 25,6 Pfd. Runkelrüben, 1,0 Pfd. Rapsluchen;
- d) 13,0 Pfd. Haferstroh, 3,7 Pfd. Kleeheu, 0,6 Pfd. Rapsluchen;
- e) 14,2 Pfd. Haferstroh, 2,6 Pfd. Kleeheu, 0,5 Pfd. Rapsluchen;
- f) 13,3 Pfd. Roggenstroh, 3,8 Pfd. Kleeheu, 0,6 Pfd. Rapsluchen.

2) Nach den herkömmlichen Annahmen: 100 Pfd. Kleeheu = 200 Pfd. Haferstroh = 300 Pfd. Roggenstroh = 350 Pfd. Runkelrüben = 40 Pfd. Rapsluchen beträgt der Heuwerth dieser gleichwerthigen Rationen:

- a) 17,5 Pfd.
- b) 18,0 "
- c) 16,1 "
- d) 11,7 "
- e) 10,9 "
- f) 9,7 "

Auf der anderen Seite ergibt sich aus der beobachteten Gleichwerthigkeit der angewandten Futtermischungen, daß 100 Pfd. Kleeheu gleichen Futterwerth hatten mit:

- 99 Pfd. Haferstroh
- 101 " Roggenstroh
- 82—98 " Rapsluchen
- 666—714 " Runkelrüben.

Ersteres schließt einen Widerspruch in sich ein; die aus directer Beobachtung abgeleiteten Heuwerthe andererseits stehen mit fast allen Angaben der Heuwerthstabellen, so wie mit den aus directen Versuchen über Mastung oder Milchproduction abgeleiteten im Widerspruch.

3) Jene Widersprüche, welche bei der Berechnung der Futterrationen nach Heuwerth zum Vorschein kommen, verschwinden und die Beziehungen zwischen Ernährung und Fütterung treten selbst noch in den Fällen, wo die größten Differenzen obwalten, deutlich hervor, wenn die durch die chemische Analyse ermittelten Bestandtheile der verschiedenen Futtermischungen mit einander verglichen werden. Während z. B. der Heuwerth der Haferstroh- und Rübenfütterung (b) von dem Heuwerth der Roggenstrohfütterung (c) in dem Verhältniß 10 : 5 abweicht, stellt sich zwischen dem Gehalt der beiden Futtermischungen an den hier wesentlich bedeutsamen stickstofffreien löslichen Bestandtheilen nur eine Abweichung in dem Verhältniß 100 : 8 heraus.

4) Als gleichwerthige Beharrungsfutter und zugleich als solche, bei denen die größte Ausnutzung des Futters stattfindet — wie durch die chemische Untersuchung der Excremente ermittelt ist, für ruhende Arbeitsochsen von 1000 Pfd. Lebendgewicht, bei einer Stallwärme von 10 bis 15° R. sind Futtermischungen anzunehmen, welche in der Tagernation, in runden Zahlen, enthalten:

7½ bis 8 Pfd. lösliche stickstofffreie Substanzen;

daneben etwa 0,9 Pfd. stickstoffhaltige Nährstoffe

und von den wichtigeren Mineralbestandtheilen etwa 0,25 Pfd.

Kali und Natron, 0,05 Pfd. Phosphorsäure und 0,1 Pfd. Kalk.

Ein Herabsinken der Stall-Temperatur unter den angegebenen Grad hat einen vermehrten Bedarf an löslichen stickstofffreien Bestandtheilen zur Folge.

An Tränkwasser nahmen die Ochsen bei Trockenfütterung 50 bis 60 Pfd. pro Tag und Stück, bei vorwaltender Rübenfütterung eine geringere Menge auf.

Das Minimum an voluminösen Futterstoffen in der täglichen Ration belief sich auf circa 12 Pfd. Stroh; wie viel die Thiere davon in Maximo zu bewältigen vermögen, ist nicht versucht.

5) Je nach der Art der Fütterung — mit Einschluß eines Vorversuchs im Februar, wobei die tägliche Ration aus 9 Pfd. Kleeheu, 11 Pfd. Haferstroh, 18 Pfd. Rüben, 1 Pfd. Rapskuchen und ½ Pfd. Bohnenschrot bestand — wurden von 1 Ochsen pro Tag und 1000 Pfd. Lebendgewicht, 38 bis 60 Pfd. Koth und 9 bis 25 Pfd. Harn im natürlichen Zustande oder 6 bis 9 Pfd. trockner Koth und 0,6 bis 1½ Pfd. trockner Harnrückstand erhalten.

Auf die im Futter enthaltene Trockensubstanz bezogen, betragen Koth und Harn zusammengenommen:

a) im natürlichen (wasserhaltigen)

Zustande

daß 3,1 bis 4,5 Fache

b) im trocknen Zustande

46 bis 52 Proc.

b. h. 100 Pfd. auf wasserfreien Zustand reducirtes Futter gaben:

310 bis 450 Pfd. frischen streufreien Dünger und darin

46 bis 52 Pfd. trockne Masse,

welche sämtliche Mineralbestandtheile und mindestens 70 Procent von dem Stickstoff des Futters enthielt.

6) Bei Mittelpreisen der Futterstoffe:

21,4 Mgr. pro 100 Pfd. Heu

13,3 " " " " Stroh

5,3 " " " " Runkelrüben

45,5 " " " " Rapskuchen

64,2 " " " " Bohnenschrot

stellt sich als die billigste Fütterung (2,7 bis 2,9 Mgr. per Tag) die Mischung von 13 bis 14 Pfd. Hafer- oder Roggenstroh, 3 bis 4 Pfd. Kleeheu und $\frac{1}{2}$ Pfd. Rapskuchen heraus. Die Productionskosten des Düngers den Kosten der Fütterung gleichgesetzt, betragen dieselben für 100 Pfd. frischen streufreien Dünger — Koth und Harn in dem Verhältniß, wie die Thiere sie entleeren, gemischt — 5 bis $7\frac{1}{2}$ Mgr. Vergleicht man die Productionskosten mit den Handelswerthen, welche den bei verschiedener Fütterung erzielten Düngern zukommen würden, wenn man ihren einzelnen Bestandtheilen die bei künstlichen Düngemitteln üblichen Geldwerthe beilegt, so ergibt sich, daß beide meist in geradem Verhältniß und einander ziemlich nahe stehen; eine sehr in die Augen fallende Ausnahme findet indeß bei vorwaltender Rübenfütterung statt, wo die Productionskosten den supponirten Handelswerth bedeutend übersteigen.

Analytische Belege.

A. Aschenanalysen *).

1. Futterstoffe.

Bei einem Theil der Aschen wurde der Gehalt an Kohle und Kohlensäure auf die oben (S. 365) beschriebene Weise von Neuem bestimmt. Bei anderen wurden die früheren Bestimmungen zu Grunde gelegt. Die sauren Lösungen wurden entweder in Bechergläsern oder in Platinschalen zur Trockne verdampft und zur Abscheidung der löslichen Kieselsäure wenigstens 24 Stunden lang bei 100° erhalten. Der Rückstand wurde mit Salzsäure befeuchtet, in heißem Wasser aufgenommen und die Flüssigkeit nach der Bestimmung der Kieselsäure auf 500 CC. verbünnt.

Davon dienten 200 CC. zur Bestimmung der Phosphorsäure und des Kaltes nach dem Mayer'schen Verfahren (*Ann. Chem. Pharm.* 101, 164).

200 CC. wurden mit Alkalifreiem Barytwasser bis zur deutlich alkalischen Reaction versetzt. Der Niederschlag welcher alles Eisenoryd, Magnesia, Phosphorsäure, Schwefelsäure enthielt, wurde abfiltrirt. Die Lösung wurde mit kohlensaurem Ammoniak und oralsaurem Ammoniak versetzt um den überschüssig angewandten Baryt und den Kalk zu fällen. Das Filtrat wurde mit Salzsäure versetzt in Platinschalen zur Trockne verdampft und zur Entfernung der Ammoniaksalze schwach gegläht. Beim Lösen der Salzmasse blieben einige Flocken zurück, diese wurden durch Filtration beseitigt und die Flüssigkeit von Neuem zur Trockne verdampft. Das Chlornatrium und Chlorkalium wurde gewogen und der Chlorgehalt der Salze mit salpetersaurem Silberoryd, entweder durch Wägung oder durch Titrirung nach dem Mohr'schen Verfahren bestimmt, wonach sich dann der Gehalt an Kali und Natron berechnen ließ. Bei der Berechnung ergab sich, daß nur die Rübenasche eine bemerkenswerthe Menge Natron enthielt; bei den übrigen Futterstoffen stimmte entweder die gefundene Menge Chlor genau mit dem Chlorkalium, oder es war sogar etwas zu wenig Chlor gefunden.

90 CC. der sauren Lösung wurden zur Bestimmung der in der Asche vorhandenen Schwefelsäure verwandt und diese nach dem schwefelsauren Baryt berechnet.

Zur Bestimmung des Chlors diente eine besondere Probe, die in verdünnter Salpetersäure gelöst wurde und worin nach Entfernung der Kohle und des Sandes das Chlor als Chlorsilber bestimmt wurde.

Magnesia und Eisenoryd wurden nicht direct bestimmt.

*) Die Procentzahlen beziehen sich hier auf kohlenhaltige Substanz; aus diesen sind die in den früheren Tabellen mitgetheilten für kohlenfreie Asche berechnet.

In der durch Säuren nicht völlig ausschließbaren Asche des Roggen- und Haferstrohs mußte ein anderer Weg der Analyse eingeschlagen werden. Eine gewogene Quantität wurde mit kohlensaurem Natron-Kali geschmolzen. Die eine deutliche Manganreaction zeigende Masse wurde in Salzsäure gelöst und auf die bei der Analyse der Aschen der festen Excremente zu beschreibende Weise untersucht (Bestimmung von Kieselssäure, Eisenoryd, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure).

Eine andere Probe der Strohäsche wurde mit Schwefelsäure befeuchtet und mehrere Tage lang der Einwirkung dampfförmiger Fluorwasserstoffsäure ausgesetzt. Der Rückstand wurde vorsichtig bis zum Verdampfen der Schwefelsäure erhitzt, und in heißem Wasser gelöst. Die Flüssigkeit wurde mit Gemisch reiner Oxalsäure und Phosphorsäure versetzt, mit Ammoniak übersättigt um Eisenoryd, Kalk und Magnesia zu fällen und nach 24 Stunden filtrirt. Das Filtrat wurde zur Trockne verdampft und schwach geglüht um die Oxalsäure zu zerstören und um den größten Theil des schwefelsauren Ammoniak zu entfernen. Der Rückstand wurde in siedend heißem Wasser aufgenommen, mit Ammoniak versetzt um neutrales phosphorsaures Ammoniak zu bilden und um die sauren schwefelsauren Salze in neutrale zu verwandeln und endlich mit essigsaurem Bleioryd vermischt, wodurch alle Phosphorsäure und Schwefelsäure ausgefällt wurde. Aus der hiervon abfiltrirten Flüssigkeit wurde der Ueberschuß an Blei durch kohlensaures Ammoniak und Aëranmoniak abgeschieden und das Filtrat unter Zusatz von Salzsäure zur Trockne gebracht. Nach dem Glühen wurde der Rückstand in Wasser aufgenommen, von einer Spur Unlöslichem abfiltrirt, von Neuem eingetrocknet, schwach geglüht und gewogen. Der Chlorgehalt der Chloralkalien wurde durch Titrirung bestimmt. Es fand sich aber bei der Berechnung der Analysen, daß diese Methode keine exacten Resultate giebt, indem der Chlorgehalt stets so gering ausfiel, daß selbst wenn man nur Chlorkalium hätte, doch noch nicht hinreichend Chlor zugegen war. Bei der Prüfung des Rückstandes ergab sich, daß den Chloralkalien noch eine geringe Menge schwefelsaurer Salze beigemischt war. Die schwefelsauren Alkalien scheinen demnach durch essigsaures Bleioryd nicht vollständig zersetzt zu werden. Schwefelsaures Bleioryd war nicht vorhanden. Wegen Mangel an Material konnten die Analysen nicht wiederholt werden. Der Gehalt an Kali und Natron konnte daher nicht bestimmt werden.

Chlor und Schwefelsäure konnten in den Strohaschen wegen Mangel an Material nicht bestimmt werden. Die quantitative Bestimmung derselben würde auch in den so kieselssäurereichen Aschen kein Interesse gehabt haben, da der größte Theil derselben jedenfalls bei der Einäschung verloren gegangen sein würde.

Rübenasche.

Angewandte Substanz: 4,079 Grm.

Gefunden:

0,670 Grm. Kohlensäure = 16,42 Proc.

0,603 Grm. Kohle und Sand = 14,78 Proc.

0,186 Grm. Sand = 4,56 Proc.; demnach Kohle = 10,22 Proc.

0,039 Grm. Kieselssäure = 0,95 Proc.

0,135 . 5

$\frac{2}{2} = 0,3375$ Grm. kohlensauren Kalk = 0,189 Grm. CaO = 4,63 Proc.

$\frac{0,118 \cdot 5}{2} = 0,295$ Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,189 Grm. PO_5 = 4,63 Proc.

$$\frac{1,327 \cdot 5}{2} = 3,317 \text{ Grm. Chlorkalium und Chlornatrium gaben}$$

$$\frac{2,618 \cdot 5}{2} = 6,545 \text{ Grm. Chlorsilber} = 1,618 \text{ Grm. Chlor.}$$

Rechnet man das Gewicht des Chlornatriums und des Chlorkaliums X ; das Gewicht des Chlors Y , so ergibt sich das Gewicht des Chlornatriums nach der Formel:

$$\frac{Y - (X \times 0,4752)}{0,1316} = \text{Na Cl}$$

Demnach enthält die Mischung von Chlornatrium und Chlorkalium:

$$0,277 \text{ Grm. Chlornatrium} = 0,147 \text{ Grm. NaO} = 3,60 \text{ Proc. und}$$

$$3,040 \text{ Grm. Chlorkalium} = 1,921 \text{ Grm. KO} = 47,09 \text{ Proc.}$$

$$\frac{0,061 \cdot 50}{9} = 0,339 \text{ Grm. schwefelsauren Baryt} = 0,116 \text{ Grm. SO}_3 =$$

$$2,84 \text{ Proc.}$$

Angewandte Substanz zu Chlor: 0,940 Grm.

Gefunden:

$$0,181 \text{ Grm. Chlorsilber} = 0,045 \text{ Grm. Cl} = 4,79 \text{ Proc.}$$

Kleefasche.

Angewandte Substanz: 3,300 Grm.

Gefunden:

$$0,701 \text{ Grm. Kohlensäure} = 21,25 \text{ Proc.}$$

$$0,320 \text{ Grm. Sand} = 9,70 \text{ Proc.}$$

$$0,025 \text{ Grm. lösliche Kieselsäure} = 0,76 \text{ Proc.}$$

$$\frac{0,643 \cdot 5}{2} = 1,607 \text{ Grm. kohlensauren Kalk} = 0,8999 \text{ Grm. CaO} =$$

$$27,27 \text{ Proc.}$$

$$\frac{0,116 \cdot 5}{2} = 0,290 \text{ Grm. pyrophosphorsaure Magnesia} = 0,187 \text{ Grm. PO}_3$$

$$= 5,66 \text{ Proc.}$$

$$\frac{0,466 \cdot 5}{2} = 1,165 \text{ Grm. Chlornatrium und Chlorkalium gaben}$$

$$\frac{0,886 \cdot 5}{2} = 2,215 \text{ Grm. Chlorsilber} = 0,548 \text{ Grm. Chlor.}$$

Die gefundene Menge Chlor entspricht 1,153 Grm. Chlorkalium; es kann demnach kein Chlornatrium zugegen sein.

$$1,165 \text{ Grm. Chlorkalium} = 0,736 \text{ Grm. KO} = 22,30 \text{ Proc.}$$

$$\frac{0,036 \cdot 50}{9} = 0,200 \text{ Grm. schwefelsauren Baryt} = 0,69 \text{ Grm. SO}_3 =$$

$$2,09 \text{ Proc.}$$

Angewandte Substanz zu Chlor: 1,006 Grm.

Gefunden:

$$0,149 \text{ Grm. Chlorsilber} = 0,037 \text{ Grm. Cl} = 3,67 \text{ Proc.}$$

Asche von Bohnenschrot.

Angewandte Substanz: 3,910 Grm.

Gefunden:

$$0,098 \text{ Grm. Kohle} = 2,51 \text{ Proc.}$$

0,200 Grm. Sand und lösliche Kieselsäure = 5,11 Proc.

$\frac{0,170 \cdot 5}{2} = 0,425$ Grm. kohlensauren Kalk = 0,238 Grm. CaO =
6,08 Proc.

$\frac{0,771 \cdot 5}{2} = 1,927$ Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 1,239 Grm.
 PO_5 = 31,69 Proc.

$\frac{1,040 \cdot 5}{2} = 2,600$ Grm. Chlorkalium und Chlornatrium gaben

$\frac{2,010 \cdot 5}{2} = 5,025$ Grm. Chlorsilber = 1,242 Grm. Chlor.

Entsprechend 0,015 Grm. Chlornatrium = 0,008 Grm. NaO = 0,20 Proc.
und 2,585 Grm. Chlorkalium = 1,633 Grm. KO = 41,77 Proc.

$\frac{0,065 \cdot 50}{9} = 0,361$ Grm. schwefelsauren Baryt = 0,124 Grm. SO_5 =
3,17 Proc.

Angewandte Substanz zu Chlor und Kohlensäure: 1,617 Grm.

Gefunden:

0,008 Grm. Kohlensäure = 0,49 Proc.

0,132 Grm. Chlorsilber = 0,0326 Grm. Chlor = 2,01 Proc.

Mische von Kapsoelektronen.

Angewandte Substanz 4,909 Grm.

Gefunden:

0,086 Grm. Kohle = 1,75 Proc.

0,210 Grm. Sand und lösliche Kieselsäure = 4,27 Proc.

$\frac{0,452 \cdot 5}{2} = 1,130$ Grm. kohlensauren Kalk = 0,633 Grm. CaO = 12,89 Proc.

$\frac{1,231 \cdot 5}{2} = 3,077$ Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 1,978 Grm. PO_5
= 40,29 Proc.

$\frac{0,817 \cdot 5}{2} = 2,042$ Grm. Chlorkalium und Chlornatrium gaben

$\frac{1,554 \cdot 5}{2} = 3,885$ Grm. Chlorsilber = 0,961 Grm. Chlor.

Die gefundene Menge Chlor entspricht 2,022 Grm. Chlorkalium, es kann demnach kein Chlornatrium zugegen gewesen sein.

2,042 Grm. Chlorkalium = 1,290 Grm. KO = 26,28 Proc.

$\frac{0,128 \cdot 50}{9} = 0,711$ Grm. schwefelsauren Baryt = 0,244 Grm. SO_5 =

4,97 Proc.

Angewandte Substanz zu Chlor: 1,154 Grm.

Gefunden:

Eine unwägbare Menge Chlorsilber.

Kohlensäure = 1,40 Proc. (Vergl. S. 366).

Journal f. L. 7r Jahrg. Heft VII. u. VIII.

38

Asche von Haferstroh.

Angewandte Substanz: 1,044 Grm.

Gefunden:

0,268 Grm. Kieselsäure = 25,67 Proc.

0,014 Grm. phosphorsaures Eisenoryd ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{PO}_5$) = 0,0073 Grm. Fe_2O_3 0,69 Proc. und 0,0067 Grm. PO_5 = 0,64 Proc.0,146 Grm. kohlensauren Kalk = 0,0817 Grm. CaO = 7,82 Proc.0,032 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,0206 Grm. PO_5 = 1,97 Proc.

Rohle = 7,63 Proc.

Kohlensäure = 10,6 Proc. (Vergl. S. 366).

Asche von Roggenstroh.

Angewandte Substanz: 1,123 Grm.

Gefunden:

0,520 Grm. Kieselsäure = 46,30 Proc.

0,019 Grm. phosphorsaures Eisenoryd = 0,010 Grm. Fe_2O_3 = 0,89 Proc.und 0,009 Grm. PO_5 = 0,80 Proc.0,315 Grm. kohlensaurer Kalk = 0,1764 Grm. CaO = 15,71 Proc.0,059 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,038 Grm. PO_5 = 3,39 Proc.

Kohlensäure = 4,09 Proc.

Rohle = 3,54 Proc. (Vergl. S. 367).

2. Feste Excremente.

Qualitativ wurde nachgewiesen: Kalk, Magnesia, Alkalien, Eisenoryd, Mangan, Kieselsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor.

Quantitativ wurde bestimmt: Kieselsäure, Eisenoryd, Phosphorsäure und Kalk. Magnesia war nur in sehr geringen Mengen zugegen.

Zu den Untersuchungen dienten dieselben Aschen, in denen früher schon der Gehalt an Rohle und Kohlensäure bestimmt war. Eine Quantität davon wurde im bedeckten Tiegel schwach geglüht um alle hygroskopische Feuchtigkeit zu entfernen und nach dem Wiegen mit kohlensaurem Natron-Kali aufgeschlossen. Die geschmolzene Masse zeigte nach dem Erkalten die deutlichste Manganreaction.

Die Kieselsäure wurde durch Lösung des Schmelzrückstandes in Salzsäure und Verdampfung abgeschieden, wobei die Bechergläser mit den trocknen Salzen 3—4 Tage lang im Dampftrockenschrank erhitzt wurden um sicher zu gehen, daß alle Kieselsäure anflüßlich geworden und daß keine Phosphorsäure in eine andere Modification übergeführt sei.

Nach dem Befeuchten mit concentrirter Salzsäure wurde die Masse mit heißem Wasser digerirt, die Kieselsäure abfiltrirt und mit Anwendung der gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln gewogen.

Das Filtrat wurde mit essigsaurem Natron vermischt, bis der Niederschlag von phosphorsaurem Eisenoryd ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{PO}_5$) nicht mehr verschwand. Dieses wurde filtrirt, mit siedendem Wasser gewaschen, getrocknet und bei Zutritt der Luft geglüht.

Die vom phosphorsaurem Eisenoryd abfiltrirte essigsaure Lösung wurde bis zum Sieden erhitzt, mit oxalsaurem Ammoniak der Kalk gefällt und dieser als kohlensaurer Kalk, nachdem er mit kohlensaurem Ammoniak befeuchtet, wieder getrocknet und schwach geglüht war, bestimmt.

Das Filtrat enthielt nicht genug Magnesia um die vorhandene Phosphor-

säure zu binden, es wurde deshalb mit Chlormagnesium vermischt, mit Ammoniak übersättigt und nach 24 Stunden die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia abfiltrirt. Diese wurde mit ammoniakhaltigem Wasser gewaschen und als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen. Die so gefundene Phosphorsäure wurde der mit dem Eisenoryd abgetriebenen hinzuaddirt.

Bestimmungen vom Februar.

Düse Nr. I.

Angewandte Substanz: 1,268 Grm.

Gefunden:

0,459 Grm. Kieselsäure = 36,19 Proc.

0,067 Grm. phosphorsaures Eisenoryd = 0,032 Grm. PO_5 = 2,53 Proc.
und 0,035 Grm. Fe_2O_3 = 2,76 Proc.

0,555 Grm. kohlensauren Kalk = 0,3108 Grm. CaO = 24,51 Proc.

0,109 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,070 Grm. PO_5 = 5,52 Proc.

Düse Nr. II.

Angewandte Substanz: 1,324 Grm.

Gefunden:

0,512 Grm. Kieselsäure = 38,67 Proc.

0,109 Grm. phosphorsaures Eisenoryd = 0,052 Grm. PO_5 = 3,93 Proc. und
0,057 Grm. Fe_2O_3 = 4,30 Proc.

0,597 Grm. kohlensauren Kalk = 0,3343 Grm. CaO = 25,25 Proc.

0,069 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,044 Grm. PO_5 = 3,32 Proc.

Bestimmungen vom März.

Düse Nr. I.

Angewandte Substanz: 2,286 Grm.

Gefunden:

1,182 Grm. Kieselsäure = 51,71 Proc.

0,172 Grm. phosphorsaures Eisenoryd = 0,082 Grm. PO_5 = 3,56 Proc.
und 0,090 Grm. Fe_2O_3 = 3,96 Proc.

0,779 Grm. kohlensauren Kalk = 0,4362 Grm. CaO = 19,08 Proc.

0,126 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,081 Grm. PO_5 = 3,54 Proc.

Düse Nr. II.

Angewandte Substanz: 3,431 Grm.

Gefunden:

0,931 Grm. Kieselsäure = 27,10 Proc.

0,371 Grm. phosphorsaures Eisenoryd = 0,1757 Grm. PO_5 = 5,12 Proc.
und 0,1953 Grm. Fe_2O_3 = 5,69 Proc.

2,087 Grm. kohlensauren Kalk = 1,1687 Grm. CaO = 34,06 Proc.

0,056 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,036 Grm. PO_5 = 1,05 Proc.

Bestimmungen vom Mai.

Düse Nr. I.

Angewandte Substanz: 0,987 Grm.

Gefunden:

0,533 Grm. Kieselsäure = 54,00 Proc.

0,100 Grm. phosphorsaures Eisenoryd = 0,0474 Grm. PO_5 = 4,80 Proc.
 und 0,0526 Grm. Fe_2O_3 = 5,33 Proc.
 0,323 Grm. kohlensauren Kalk = 0,181 Grm. CaO = 18,34 Proc.
 0,052 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,033 Grm. PO_5 = 3,34 Proc.

Düse Nr. II.

Angewandte Substanz: 1,159 Grm.

Gefunden:

0,470 Grm. Kieselsäure = 40,55 Proc.
 0,069 Grm. phosphorsaures Eisenoryd = 0,033 Grm. PO_5 = 2,85 Proc.
 und 0,036 Grm. Fe_2O_3 = 3,13 Proc.
 0,534 Grm. kohlensauren Kalk = 0,299 Grm. CaO = 25,17 Proc.
 0,065 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,041 Grm. PO_5 = 3,54 Proc.

Bestimmungen vom Juli.

Düse Nr. I.

Angewandte Substanz: 1,062 Grm.

Gefunden:

0,544 Grm. Kieselsäure = 51,22 Proc.
 0,038 Grm. phosphorsaures Eisenoryd = 0,018 Grm. PO_5 = 1,69 Proc.
 und 0,020 Grm. Fe_2O_3 = 1,89 Proc.
 0,352 Grm. kohlensauren Kalk = 0,197 Grm. CaO = 18,55 Proc.
 0,092 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,059 Grm. PO_5 = 5,55 Proc.

Düse Nr. II.

Angewandte Substanz: 1,211 Grm.

Gefunden:

0,557 Grm. Kieselsäure = 45,99 Proc.
 0,058 Grm. phosphorsaures Eisenoryd = 0,027 Grm. PO_5 = 2,23 Proc.
 und 0,031 Grm. Fe_2O_3 = 2,56 Proc.
 0,524 Grm. kohlensauren Kalk = 0,293 Grm. CaO = 24,19 Proc.
 0,083 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,053 Grm. PO_5 = 4,38 Proc.

3. Harn.

Phosphorsäure war nur in Spuren nachzuweisen, es wurde daher auf ihre quantitative Bestimmung verzichtet.

Quantitativ wurde bestimmt: Eisenoryd, Kalk, Magnesia, — in einer Probe A; Chlor und Schwefelsäure, in einer zweiten Probe B.

Die gesüßete und gewogene Asche wurde in Salzsäure gelöst und die Kieselsäure wie bei den Excrementen abgeschieden. Aus dem Filtrat wurde durch Ammoniak das Eisenoryd (mit Spuren von Phosphorsäure) gefällt.

Die von Eisenoryd abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit Essigsäure angesäuert und siedend heiß mit oxalsaurem Ammoniak gefällt. Der kohlensaure Kalk wurde nach der Behandlung mit kohlensaurem Ammoniak gewogen.

Das Filtrat wurde mit phosphorsaurem Natron vermischt und mit Ammoniak stark überfättigt. Die phosphorsaure Ammoniakmagnesia wurde nach 24 Stunden filtrirt, mit ammoniakhaltigem Wasser gewaschen und nach heftigem Glühen als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen.

Die Probe **B** wurde mit Essigsäure schwach übersättigt und zur Abscheidung der Kieselsäure zur Trockne verdampft. Der Rückstand wurde zu einem bestimmten Volumen verdünnt, von dem ein Theil zur Bestimmung der Schwefelsäure, ein anderer Theil zur Bestimmung des Chlors und endlich der Rest zur Bestimmung der Alkalien diente.

Die Schwefelsäure wurde als schwefelsaurer Baryt gewogen.

Der Chlor wurde nach dem Mohr'schen Verfahren titirt. Die Resultate fielen hier nicht völlig so scharf aus wie bei solchen Lösungen in denen nur Chloride vorhanden sind.

Die Alkalien sollten nach der oben bei der Analyse der Strohaschen beschriebenen Methode bestimmt werden. Da sich hier aber derselbe Umstand wie dort zeigte, so mußten wir ihre Bestimmung aufgeben und berechneten sie aus dem Verlust.

Bestimmungen vom Februar.

Düse Nr. I.

Angewandte Substanz **A**: 11,740 Grm.

Gefunden:

0,058 Grm. Kieselsäure = 0,49 Proc.

0,022 Grm. Eisenoryd = 0,19 Proc.

0,052 Grm. kohlenfauren Kalk = 0,029 Grm. CaO = 0,25 Proc.

0,622 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,222 Grm. MgO = 1,89 Proc.

Angewandte Substanz **B**: 4,981 Grm. = 250 CC.

110 CC. = 0,321 Grm. schwefelsauren Baryt. 250 CC. = 0,802 Grm. = 0,276 Grm. SO_3 = 5,54 Proc.

Titre des salpetersauren Silberoryds: 1 CC. = 0,01245 Grm. Cl .

a. 40 CC. = 7,1 CC. AgO , NO_3 ; 250 CC. = 44,37 CC.

b. 25 " = 4,5 " " " ; 250 " = 45,00 "

c. 50 " = 9,4 " " " ; 250 " = 47,00 "

d. 60 " = 10,6 " " " ; 250 " = 44,17 "

Im Mittel — 45,13 CC. = 0,562 Grm. Cl = 11,28 Proc.

Kohlensäure 20,27 Proc. (Vergl. S. 380).

Düse Nr. II.

Angewandte Substanz **A**: 9,472 Grm.

Gefunden:

0,044 Grm. Kieselsäure = 0,47 Proc.

0,060 Grm. Eisenoryd = 0,63 Proc.

0,055 Grm. kohlenfauren Kalk = 0,031 Grm. CaO = 0,32 Proc.

0,673 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,240 Grm. MgO = 2,53 Proc.

Angewandte Substanz **B**: 3,828 Grm. = 250 CC.

Gefunden:

125 CC. = 0,274 Grm. schwefelsauren Baryt. 250 CC. = 0,548 Grm. = 0,188 Grm. SO_3 = 4,91 Proc.

Titre des salpetersauren Silberoryds: 1 CC. = 0,00249 Grm. Cl .

a. 20 CC. = 15,6 CC. AgO , NO_3 ; 250 CC. = 195,0 CC.

b. 30 " = 23,6 " " " ; 250 " = 196,6 "

c. 50 " = 39,8 " " " ; 250 " = 199,0 "

d. 50 " = 40,7 " " " ; 250 " = 203,5 "

Im Mittel 198,3 GE. = 0,494 Grm. Cl = 12,90 Proc.
 Kohlen säure = 18,91 Proc. (Vergl. S. 380).

Bestimmungen vom März.

Döse Nr. I.

Angewandte Substanz A: 10,961 Grm.

Gefunden:

0,048 Grm. Kieselsäure = 0,44 Proc.

0,011 Grm. Eisenoryd = 0,10 Proc.

0,035 Grm. kohlensauren Kalk = 0,0196 Grm. CaO = 0,18 Proc.

0,254 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,091 Grm. MgO = 0,83 Proc.

Angewandte Substanz B: 5,078 Grm. = 250 GE.

Gefunden:

80 GE. = 0,107 Grm. schwefelsauren Baryt; 250 GE. = 0,334 Grm. =

0,115 Grm. SO₃ = 2,26 Proc.

Der Litré des salpetersauren Silberoryds für alle folgenden Chlorbestimmungen
 ist derselbe wie bei den letzten Bestimmungen.

a. 10 GE. = 15,2 GE. AgO, NO₃; 250 GE. = 380,0 GE.

b. 20 " = 30,1 " " " ; 250 " = 376,2 "

c. 40 " = 59,6 " " " ; 250 " = 372,5 "

d. 45 " = 65,5 " " " ; 250 " = 364,0 "

Im Mittel 373,2 GE. = 0,929 Grm. Cl = 18,29 Proc.

Kohlen säure = 18,07 Proc. (Vergl. S. 380).

Döse Nr. II.

Angewandte Substanz A: 8,134 Grm.

Gefunden:

0,031 Grm. Kieselsäure = 0,38 Proc.

0,014 Grm. Eisenoryd = 0,17 Proc.

0,030 Grm. kohlensauren Kalk = 0,017 Grm. CaO = 0,29 Proc.

0,619 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,221 Grm. MgO = 2,72 Proc.

Angewandte Substanz B: 4,390 Grm. = 200 GE.

75 GE. = 0,199 Grm. schwefelsauren Baryt; 200 GE. = 0,531 Grm. =

0,182 Grm. SO₃ = 4,15 Proc.

a. 20 GE. = 31 GE. AgO, NO₃; 200 GE. = 310 GE.

b. 30 " = 46,3 " " " ; 200 " = 308,6 "

Im Mittel 309,3 GE. = 0,770 Grm. Cl = 17,54 Proc.

Kohlen säure 16,67 Proc. (Vergl. S. 380).

Bestimmungen vom Mai.

Döse Nr. I.

Angewandte Substanz Aa: 10,477 Grm.

Gefunden:

0,038 Grm. Kieselsäure = 0,36 Proc.

Angewandte Substanz Ab: 18,446.

Gefunden:

0,019 Grm. Eisenoryd = 0,10 Proc.

0,035 Grm. kohlensauren Kalk = 0,0196 Grm. CaO = 0,11 Proc.

0,504 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,180 Grm. MgO = 0,97 Proc.

Angewandte Substanz B: 4,093 Grm. = 50 GE.

75 GE. = 0,158 Grm. schwefelsauren Baryt; 250 GE. = 0,526 Grm. = 0,181 Grm. SO_2 = 4,42 Proc.

a. 20 GE. = 26,8 GE. AgO , NO_2 ; 250 GE. = 335,0 GE.

b. 40 " = 54,1 " " " ; 250 " = 338,1 "

c. 40 " = 53,5 " " " ; 250 " = 334,4 "

Im Mittel = 335,8 GE. = 0,836 Grm. Cl = 20,42 Proc.

Rohlsäure 16,27 Proc. (Vergl. S. 381).

Düse Nr. II.

Angewandte Substanz A: 9,661 Grm.

Gefunden:

0,030 Grm. Kieselsäure = 0,31 Proc.

0,007 Grm. Eisenoryd = 0,08 Proc.

0,011 Grm. kohlensauren Kalk = 0,006 Grm. CaO = 0,06 Proc.

0,491 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,175 Grm. MgO = 1,81 Proc.

Angewandte Substanz B: 4,610 Grm. = 200 GE.

100 GE. = 0,245 Grm. schwefelsauren Baryt; 200 GE. = 0,490 Grm. = 0,169 Grm. SO_2 = 3,69 Proc.

a. 20 GE. = 33,9 GE. AgO , NO_2 ; 200 GE. = 339,0 GE.

b. 30 " = 50,6 " " " ; 200 " = 337,6 "

c. 20 " = 33,3 " " " ; 200 " = 333,0 "

d. 40 " = 67,8 " " " ; 200 " = 339,0 "

Im Mittel 337,1 GE. = 0,839 Grm. Cl = 18,20 Proc.

Rohlsäure 18,26 Proc. (Vergl. S. 381).

Bestimmungen vom Juli.

Düse Nr. I.

Angewandte Substanz A: 14,275 Grm.

Gefunden:

0,071 Grm. Kieselsäure = 0,49 Proc.

0,022 Grm. Eisenoryd = 0,15 Proc.

0,062 Grm. kohlensauren Kalk = 0,034 Proc. CaO = 0,24 Proc.

0,587 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,209 Grm. MgO = 1,47 Proc.

Angewandte Substanz B: 4,982 Grm. = 200 GE.

100 GE. = 0,386 Grm. schwefelsauren Baryt; 200 GE. = 0,772 Grm. = 0,265 Grm. SO_2 = 5,32 Proc.

a. 20 GE. = 31,6 GE. AgO , NO_2 ; 200 GE. = 316,0 GE.

b. 40 " = 64,6 " " " ; 200 " = 323,0 "

c. 20 " = 31,9 " " " ; 200 " = 319,0 "

d. 45 " = 71,7 " " " ; 200 " = 318,9 "

Im Mittel = 319,2 GE. = 0,795 Grm. Cl = 15,92 Proc.

Rohlsäure 17,49 Proc. (Vergl. S. 381).

Düse Nr. II.

Angewandte Substanz A: 11,475 Grm.

Gefunden:

0,096 Grm. Kieselsäure = 0,84 Proc.

0,022 Grm. Eisenoryd = 0,19 Proc.

0,183 Grm. kohlensauren Kalk \equiv 0,102 Grm. CaO \equiv 0,88 Proc.

1,426 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia \equiv 0,509 Grm. MgO \equiv 4,44 Proc.

Angewandte Substanz B: 4,151 Grm. \equiv 250 CC.

80 CC. \equiv 0,376 Grm. schwefelsauren Baryt; 250 CC. \equiv 1,175 Grm. \equiv 0,404 Grm. SO_2 \equiv 9,73 Proc.

a. 20 CC. \equiv 22,0 CC. AgO , NO_2 ; 250 CC. \equiv 275 CC.

b. 40 " \equiv 45,8 " " " ; 250 " \equiv 286,2 "

c. 30 " \equiv 33,5 " " " ; 250 " \equiv 279,2 "

Im Mittel 280,1 CC. \equiv 0,697 Grm. Cl \equiv 16,55 Proc.

Rohlsäure 12,53 Proc. (Vergl. S. 381).

B. Gehalt des Harns an Hippursäure.

Die Hippursäure wurde stets in der frisch aufgefundenen Einzelprobe bestimmt.

Februarbestimmungen.

Döse Nr. I. am 24. Februar. 100,0 Grm. Harn wurden im Wasserbade auf 25 Grm. eingedampft, mit 10 CC. Salzsäure versetzt, in der Kälte 48 Stunden stehen gelassen, die ausgeschiedene rohe Hippursäure auf ein bei 100° getrocknetes, gewogenes Filter gebracht, mit eiskaltem Wasser ausgewaschen, bis die ablaufende Flüssigkeit mit Silberlösung nur noch eine schwache Trübung gab, bei 100° getrocknet und gewogen. Unter dem Mikroskop erwies sich die Säure als frei von fremden Bestandtheilen, nur durch Farbstoff mäßig gefärbt. Gewicht der rohen Säure \equiv 0,679 Grm. \equiv 0,68 Proc.

Am 25. Februar. 207,795 Grm. (200 CC.) Harn eingedampft auf 50 Grm. dann mit 20 CC. Salzsäure versetzt u. s. w. Gewicht der trocknen Säure \equiv 1,417 Grm. \equiv 0,68 Proc.

Am 26. Februar. 207,147 Grm. (200 CC.) Harn, wie am Tage vorher behandelt, gaben 1,292 Grm. \equiv 0,62 Proc.

Döse Nr. II. Bei der Bestimmung der Hippursäure an den einzelnen Tagen wurde genau, wie bei Nr. I. verfahren. Die abgeschiedene Säure war stärker gefärbt.

Am 24. Februar. 190 Grm. Harn gaben 0,825 Grm. trockne Säure \equiv 0,825 Proc.

Am 25. Februar. 208,342 Grm. (200 CC.) gaben 1,386 Grm. \equiv 0,67 Proc.

Am 26. Februar. 208,21 Grm. (200 CC.) gaben 1,490 Grm. \equiv 0,72 Proc.

Märzbestimmungen.

Döse Nr. I. am 23. März. 205,881 Grm. (200 CC.) Harn im Wasserbade auf 50 Grm. eingedampft, mit 20 CC. Salzsäure versetzt, 12 bis 18 Stunden in der Kälte stehen gelassen, auf das Filter gebracht und successive mit 30 CC. eiskaltem Wasser in sehr kleinen Portionen ausgewaschen, wobei das Waschwasser zuletzt ungefärbt abließ. Gewicht der trocknen, fast ungefärbten Säure: 0,856 Grm. \equiv 0,42 Proc.

Am 24. März. Eine Prüfung des Harns auf Drallsäure ergab negative Resultate. 206,037 Grm. (200 CC.) gaben 1,086 Grm. trockne Hippursäure \equiv 0,53 Proc.

Am 25. März. 206,718 Grm. (200 CC.) gaben 1,130 Grm. \equiv 0,55 Proc.

Döse Nr. II. Die Hippursäure schied sich auf Zusatz von Salzsäure erst nach längerer Zeit und sehr stark gefärbt aus.

Am 23. März. 208,271 Grm. (200 GG.) gaben 1,095 Grm. trockne Säure = 0,53 Proc.

Am 24. März. 208,0 Grm. (200 GG.) gaben 1,015 Grm. = 0,49 Proc.

Am 25. März. 207,194 Grm. (200 GG.) gaben 0,751 Grm. = 0,36 Proc.

Mai bestimmungen.

200 GG. Harn auf 50 Grm. eingedampft, mit 20 GG. Salzsäure versetzt, in einer Kältemischung 12 bis 18 Stunden stehen gelassen, das Filter mit 30 bis 40 GG. eiskaltem Wasser ausgewaschen.

Dösse Nr. I. am 18. Mai. 206,26 Grm. Harn gaben 1,085 Grm. trockne Säure = 0,53 Proc.

Am 19. Mai. 206,7 Grm. gaben 1,390 Grm. = 0,67 Proc.

Am 20. Mai. 203,14 Grm. gaben 1,023 Grm. = 0,50 Proc.

Dösse Nr. II. am 18. Mai. 206,895 Grm. Harn gaben 1,979 Grm. getrocknete Hippursäure = 0,96 Proc.

Am 19. Mai. 206,0 Grm. gaben 1,506 Grm. = 0,73 Proc.

Am 20. Mai. 207,0 Grm. gaben 2,362 Grm. = 1,14 Proc.

Juli bestimmungen.

Dasselbe Verfahren, wie im Mai.

Dösse Nr. I. am 13. Juli. 208,04 Grm. Harn gaben 2,485 Grm. trockne rohe Säure = 1,19 Proc.

Am 14. Juli. 207,72 Grm. gaben 2,690 Grm. = 1,29 Proc.

Am 15. Juli. 206,42 Grm. gaben 2,353 Grm. = 1,14 Proc.

Dösse Nr. II. am 13. Juli. 205,51 Grm. gaben 2,067 Grm. = 1,01 Proc.

Am 14. Juli. 155,76 Grm. (150 GG. — auf 38 Grm. eingedampft, mit 15 GG. Salzsäure versetzt, das Filter mit 22 GG. Wasser ausgewaschen) gaben 2,917 Grm. = 1,87 Proc.

Am 15. Juli. 207,74 Grm. gaben 4,531 Grm. = 2,18 Proc.

C. Gehalt des Harns an freier und gebundener Kohlensäure.

Zur Bestimmung derselben wurde von je 2 Portionen frisch aufgefangenen (Einzelsprobe) Harns die eine mit einer reinen, die zweite mit einer ammoniakhaltigen Lösung von Chlorbarium versetzt, die Flüssigkeiten auf dem Dampfapparate bis nahe zum Kochen erhitzt, die Niederschläge auf ein gewogenes Filter gebracht, getrocknet, gewogen und ihr Gehalt an Kohlensäure im Kohlensäureapparate bestimmt.

Februar bestimmungen.

a) Behandlung mit Chlorbarium.

Dösse Nr. I. am 24. Februar. 103,144 Grm. Harn gaben 2,645 Grm. Barytniederschlag, welche im Kohlensäureapparat 0,556 Grm. Kohlensäure verloren = 0,54 Proc. des frischen Harns.

Am 25. Februar. 103,903 Grm. Harn gaben 2,726 Grm. Barytniederschlag. 1,180 Grm. davon gaben 0,227 Grm. Kohlensäure = 0,524 Grm. pro 2,726 Grm. Niederschlag im Ganzen. Kohlensäure in Procent des Harns: 0,50.

Am 26. Februar. 103,638 Grm. Harn gaben 2,809 Grm. Barytniederschlag und 1,231 Grm. des letztern 0,246 Grm. Kohlensäure = 0,561 Grm. fürs Ganze = 0,54 Proc. des Harns.

Dösse Nr. II. am 24. Februar. 103,75 Grm. Harn gaben 2,894 Grm. Barytniederschlag. Die Bestimmung der Kohlen Säure ging verloren.

Am 25. Februar. 104,255 Grm. gaben 3,020 Grm. Niederschlag, wovon 1,403 Grm. 0,274 Grm. Kohlen Säure verloren = 0,590 Grm. fürs Ganze = 0,57 Proc. des Harns.

Am 26. Februar. 104,165 Grm. Harn gaben 2,965 Grm. Barytniederschlag und 1,780 Grm. des letzteren 0,358 Grm. Kohlen Säure = 0,596 Grm. fürs Ganze = 0,57 Proc. des Harns.

b) Behandlung mit Chlorbaryum und Ammoniak.

Dösse Nr. I. am 24. Februar. 25,796 Grm. Harn gaben 1,319 Barytniederschlag und 1,312 Grm. des letzteren 0,271 Grm. Kohlen Säure = 0,272 Grm. fürs Ganze = 1,05 Proc. des Harns.

Am 25. Februar. 25,975 Grm. gaben 1,397 Grm. Barytniederschlag; 1,386 Grm. davon 0,275 Kohlen Säure = 0,277 Grm. fürs Ganze = 1,07 Proc. des Harns.

Am 26. Februar. 25,90 Grm. Harn gaben 1,214 Barytniederschlag; 1,161 des letzteren 0,235 Kohlen Säure = 0,246 fürs Ganze = 0,95 Proc. des Harns.

Dösse Nr. II. am 24. Februar. 25,896 Grm. Harn gaben 1,392 Grm. Barytniederschlag; 1,346 Grm. des letzteren 0,275 Grm. Kohlen Säure = 0,284 Grm. fürs Ganze = 1,10 Proc. des Harns.

Am 25. Februar. 26,05 Grm. Harn gaben 1,419 Barytniederschlag und 1,365 Grm. davon 0,275 Grm. Kohlen Säure = 0,286 Grm. fürs Ganze = 1,09 Proc. des Harns.

Am 26. Februar. 26,05 Grm. Harn gaben 1,278 Grm. Barytniederschlag und 1,184 Grm. des letzteren 0,240 Grm. Kohlen Säure = 0,259 Grm. fürs Ganze = 0,99 Proc. des Harns.

Märzbestimmungen.

a) Niederschläge durch Chlorbaryum.

Dösse Nr. I. am 23. März. 102,8 Grm. Harn gaben 2,016 Grm. Barytniederschlag und 1,983 davon 0,402 Kohlen Säure = 0,427 Grm. fürs Ganze = 0,40 Proc. des Harns.

Am 24. März. 103,0 Grm. Harn gaben 3,279 Barytniederschlag und 1,989 Grm. davon 0,402 Grm. Kohlen Säure = 0,663 Grm. fürs Ganze = 0,64 Proc. des Harns.

Am 25. März. 103,35 Grm. Harn gaben 3,317 Grm. Barytniederschlag und 1,766 Grm. davon 0,361 Grm. Kohlen Säure = 0,678 Grm. fürs Ganze = 0,66 Proc. des Harns.

Dösse Nr. II. am 23. März. 104,15 Grm. Harn gaben 1,705 Grm. Barytniederschlag und 1,670 Grm. davon 0,319 Grm. Kohlen Säure = 0,326 Grm. fürs Ganze = 0,31 Proc. des Harns.

Am 24. März. 104,33 Grm. Harn gaben 1,779 Grm. Barytniederschlag und 1,745 Grm. davon 0,340 Grm. Kohlen Säure = 0,347 fürs Ganze = 0,33 Proc. des Harns.

Am 25. März. 103,41 Grm. Harn gaben 2,097 Grm. Barytniederschlag und 2,053 davon 0,408 Kohlen Säure = 0,417 fürs Ganze = 0,40 Proc. des Harns.

b) Niederschläge durch Chlorbaryum und Ammoniak.

Dösse Nr. I. am 23. März. 25,7 Grm. Harn gaben 0,9805 Grm. Baryumniederschlag und 0,967 davon 0,207 Kohlen Säure = 0,210 Grm. fürs Ganze = 0,81 Proc. des Harns.

Am 24. März. 25,75 Grm. Harn gaben 1,501 Niederschlag und 1,462 davon 0,307 Kohlen Säure = 0,315 fürs Ganze = 1,22 Proc. des Harns.

Am 25. März. 25,84 Grm. Harn gaben 1,498 Niederschlag und 1,465 davon 0,304 Kohlen Säure = 0,311 Grm. fürs Ganze = 1,20 Proc. des Harns.

Dösse Nr. II. am 23. März. 26,04 Grm. Harn gaben 0,837 Grm. Baryumniederschlag und 0,8145 des letztern 0,167 Kohlen Säure = 0,172 Grm. aufs Ganze = 0,65 Proc. des Harns.

Am 24. März. 26,08 Grm. Harn gaben 0,801 Niederschlag und 0,790 Grm. davon 0,159 Kohlen Säure = 0,161 Grm. fürs Ganze = 0,62 Proc. des Harns.

Am 25. März. 25,85 Grm. Harn gaben 0,949 Grm. Niederschlag und 0,924 davon 0,187 Kohlen Säure = 0,192 Grm. fürs Ganze = 0,74 Proc. des Harns.

Maibestimmungen.

a) Mit Chlorbaryum.

Dösse Nr. I. am 18. Mai. 103,0 Grm. Harn gaben 2,866 Grm. Niederschlag und 2,666 davon 0,484 Kohlen Säure = 0,520 fürs Ganze = 0,50 Proc. des Harns.

Am 19. Mai. 103,3 Grm. Harn gaben 3,021 Grm. Niederschlag und 1,608 davon 0,297 Kohlen Säure = 0,558 fürs Ganze = 0,54 Proc. des Harns.

Am 20. Mai. 103,07 Grm. Harn gaben 2,724 Niederschlag und 1,77 davon 0,378 Kohlen Säure = 0,582 Grm. fürs Ganze = 0,56 Proc. des Harns.

Dösse Nr. II. am 18. Mai. 103,8 Grm. Harn gaben 2,326 Niederschlag und 2,273 davon 0,437 Kohlen Säure = 0,447 Grm. fürs Ganze = 0,43 Proc. des Harns.

Am 19. Mai. 103,0 Grm. Harn gaben 2,363 Niederschlag und 1,004 davon 0,196 Kohlen Säure = 0,461 Grm. fürs Ganze = 0,45 Proc. des Harns.

Am 20. Mai. 103,51 Grm. Harn gaben 2,334 Niederschlag und 0,628 davon 0,118 Kohlen Säure = 0,438 Grm. fürs Ganze = 0,42 Proc. des Harns.

b) Mit Chlorbaryum und Ammoniak.

Dösse Nr. I. am 18. Mai. 41,2 Grm. Harn gaben 2,117 Niederschlag und 1,9435 davon 0,380 Kohlen Säure = 0,414 Grm. fürs Ganze = 1,00 Proc. des Harns.

Am 19. Mai. 41,32 Grm. Harn gaben 2,163 Niederschlag und 1,262 davon 0,244 Kohlen Säure = 0,418 Grm. fürs Ganze = 1,01 Proc. des Harns.

Am 20. Mai. Die Bestimmung ging verloren.

Dösse Nr. II. am 18. Mai. 41,52 Grm. Harn gaben 1,792 Niederschlag und 1,633 davon 0,315 Kohlen Säure = 0,346 Grm. fürs Ganze = 0,83 Proc. des Harns.

Am 19. Mai. 41,2 Grm. Harn gaben 1,806 Niederschlag und 1,774 davon 0,352 Kohlen Säure = 0,358 Grm. fürs Ganze = 0,87 Proc. des Harns.

Am 20. Mai. 41,4 Grm. Harn gaben 1,825 Niederschlag und 0,948 davon 0,187 Kohlen Säure = 0,360 Grm. fürs Ganze = 0,87 Proc. des Harns.

Zulibestimmungen.

a) Mit Chlorbaryum.

Düse Nr. I. am 13. Juli. 104,02 Grm. Harn gaben 2,582 Grm. Niederschlag und 1,081 davon 0,206 Kohlen säure = 0,492 Grm. fürs Ganze = 0,47 Proc. des Harns.

Am 14. Juli. 103,86 Grm. Harn gaben 2,737 Niederschlag und 1,242 davon 0,222 Kohlen säure = 0,489 Grm. fürs Ganze = 0,47 Proc. des Harns.

Am 15. Juli. 103,21 Grm. Harn gaben 2,552 Niederschlag und 1,076 davon 0,208 Kohlen säure = 0,493 Grm. fürs Ganze = 0,48 Proc. des Harns.

Düse Nr. II. Am 13. und 14. Juli nicht bestimmt.

Am 15. Juli. 103,87 Grm. Harn gaben 1,035 Niederschlag und 0,996 davon 0,144 Kohlen säure = 0,150 Grm. fürs Ganze = 0,14 Proc. des Harns.

b) Mit Chlorbaryum und Ammoniak.

Düse Nr. I. am 13. Juli. 41,60 Grm. Harn gaben 1,959 Niederschlag und 1,128 davon 0,217 Kohlen säure = 0,377 Grm. fürs Ganze = 0,91 Proc. des Harns.

Am 14. Juli. 41,54 Grm. Harn gaben 2,122 Niederschlag und 1,084 Grm. davon 0,206 Kohlen säure = 0,403 fürs Ganze = 0,97 Proc. des Harns.

Am 15. Juli. 51,605 Grm. Harn gaben 2,396 Grm. Niederschlag und 1,261 davon 0,250 Kohlen säure = 0,475 Grm. fürs Ganze = 0,92 Proc. des Harns.

Düse Nr. II. am 13. Juli. 41,1 Grm. Harn gaben 1,011 Grm. Niederschlag und 0,973 davon 0,192 Kohlen säure = 0,199 Grm. fürs Ganze = 0,48 Proc. des Harns.

Am 14. Juli. 41,54 Grm. Harn gaben 0,714 Grm. Niederschlag und 0,703 davon 0,125 Kohlen säure = 0,127 Grm. fürs Ganze = 0,31 Proc. des Harns.

Am 15. Juli. 51,935 Grm. Harn gaben 0,978 Grm. Niederschlag und 0,965 davon 0,160 Kohlen säure = 0,162 Grm. fürs Ganze = 0,31 Proc. des Harns.

Königl. Hannoversche landwirthschaftliche Akademie zu Göttingen: Weende.

Im Wintersemester 1859/60 werden folgende, theils für den Anfang, theils für die Fortsetzung des landwirthschaftlichen Studiums bestimmte Vorlesungen und Uebungen gehalten werden:

Chemie; Agricultur-Chemie; Agriculturchemisches Praktikum; Experimental-Physik (Zweiter Theil: Electricität, Magnetismus, Wärme und Licht); Mineralogie, Geologie, mineralogisch-geologisches Praktikum; allgemeine Naturgeschichte; Anatomie und Physiologie der Pflanzen in Verbindung mit agronomischer Physiologie; Anatomie und Physiologie der Hausthiere, Pferde- und Rindviehkunde; Hufbeschlag der Pferde; Klinische Demonstrationen im Thierhospital; Landwirthschaftliche Insektenkunde; Landwirthschaftliche Baukunst und Maschinenkunde; Landwirthschaftliche Betriebslehre, Excursionen zur Erläuterung der Theorie der Landwirthschaft; Landwirthschaftliche Technologie; Landwirthschaftliche Conversationen; Landwirthschaftsrecht; Nationalökonomie; Volkswirtschaftspositiv.

Außerdem bietet die Universität mannigfache Vorlesungen für die allgemeine Ausbildung der Landwirthe dar. Für den Eintritt in die Akademie ist die Immatriculation der jungen Landwirthe als Studierende der Universität erforderlich. Um dieselbe zu erlangen, muß eine Bescheinigung der Eltern oder Vormünder über deren Einwilligung zum Besuche der Universität, sowie ein Sittenzeugniß der Obrigkeit des letzten Aufenthaltsortes, wenn aber die Studirenden zuletzt von einer Lehranstalt kommen, das Zeugniß der letzteren statt des obrigkeitlichen Zeugnisses beigebracht werden. Der Nutzen des landwirthschaftlichen Studiums ist wesentlich dadurch bedingt, daß dem Besuche der Universität eine mehrjährige gediegene landwirthschaftliche Praxis vorausgegangen ist.

Das Wintersemester beginnt mit dem 15. October.

Göttingen den 12. Aug. 1859.

Die Direction der Landw. Akademie.

Königliche höhere landwirthschaftliche Lehr- anstalt zu Poppelsdorf bei Bonn.

Im Winterhalbjahr 1859/60 werden an der höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Poppelsdorf folgende Vorlesungen gehalten:

Einleitung in die landwirthschaftlichen Studien; Landwirthschaftliche Betriebslehre; Allgemeiner Ackerbau; Geschichte und Literatur der deutschen Landwirthschaft: Director Dr. Hartstein. — Schafzucht, Wollkunde und Schweinezucht; Landwirthschaftliche Rechnungsführung; Ueber die Statik des Landbaus; Mittheilungen aus dem Betriebe des akademischen Gutes und landwirthschaftliches Repetitorium: Administrator Wenk. — Forstwissenschaft; Jagd- und Fischereiwesen: Dr. vonhausen. — Obstbaumzucht und Anleitung zur Verschönerung ländlicher Grundstücke: Garteninspector Sinning. — Physik; Landwirthschaftliche Technologie; Unorganische Chemie; Analytische Chemie mit Uebungen in landwirthschaftlich-chemischen Arbeiten: Dr. Eichhorn. — Geognosie; Pflanzen-Anatomie und Physiologie; Allgemeine und landwirthschaftliche Zoologie; Künstliche Fischzucht: Dr. Lachmann. — Volkswirthschaftslehre: Professor Dr. Kaufmann. — Landwirthschaftsrecht: Professor Dr. Anschütz. — Arithmetik und Algebra, mit Uebungsaufgaben; Mechanik mit besonderer Berücksichtigung der landwirthschaftlichen Geräthe und Maschinen; Landwirthschaftliche Baukunde; Zeichnen-Unterricht: Lehrer der Baukunde Schubert. — Anatomie und Physiologie der Hausthiere; Aeußere Krankheiten der Hausthiere, Geburtshülfe und Hufbeschlag; Gesundheitspflege der Hausthiere: Departements-Thierarzt Schell.

Die Vorlesungen beginnen am 15. October c. gleichzeitig mit den Vorlesungen an der Universität zu Bonn.

Nichter: Futtermischungen für Milchkühe.

In Bezug auf diese S. 299 (Anmerkung) erwähnte Schrift hat Dr. Reuning folgendes Ausschreiben an die landwirthschaftlichen Kreisvereine des Königreichs Sachsen erlassen:

Es kann als allgemein bekannt vorausgesetzt werden, daß die Bestimmung des Heuwerths der einzelnen Futtermittel, wie solche seither die Praxis aufgestellt hat, nicht mehr als anwendbar anerkannt werden darf, daß man also nicht absolut 100 Pfd. Heu in ihrem Nahrungswerth gleichsetzen kann 350 Pfd. Runkelrüben, oder 200 Pfd. Kartoffeln, oder 250 Pfd. Roggenstroh, oder 50 Pfd. Rapskuchen; wir wissen, daß Heu durch eines dieser Futtermittel allein nicht ersetzt werden kann, daß vielmehr ein wirklich gleicher Heuwerth erst dann erzielt wird, wenn man die verschiedenen anderen Futtermittel nach den chemischen Bestandtheilen des Heues und mit Rücksicht auf sein Volumen zusammensetzt, daß also neben dem gleichen Nahrungswerth auch die Menge des Futters berücksichtigt werden muß, welche ein Thier täglich zu verdauen im Stande ist, und welche es bedarf, um den Magen auszufüllen; es kann darum eine Kuh in Roggenstroh nicht das Quantum fressen, welches sie nach dem Nahrungswerth desselben bedarf, es würde solche in Roggenförmern, auch vorausgesetzt, daß sich dieses lohnend zeigte, eine ungleich größere Menge von Nahrungsstoffen zu sich nehmen, als sie bedarf, wenn sie sich sättigen sollte. Die richtige Futtermischung nach dem Bedarf, an stickstoffhaltigen und stickstofffreien Bestandtheilen, die richtige Abwägung der Menge Trocken-Substanz, welche ein Thier nach seinen verschiedenen Nutzungszwecken verlangt, um den höchsten Nähr-Effect zu erzielen, ist daher eine noch nicht genügend gewürdigte wichtige Aufgabe des Landwirths; und da bei unserer Winterfütterung nur in einzelnen Ausnahmefällen Heu in genügender Menge gereicht werden kann, dieses beim Rindvieh durch Hackfrüchte, Stroh, Kleien, Rapsmehl u. ersetzt werden muß, da es von größter Bedeutung ist, daß diese Mischungen in richtigem Verhältniß erfolgen, da dem einzelnen Landwirth nicht allenthalben die Bestandtheile der einzelnen Futtermittel bekannt sind, deren Zusammensetzung aber eine nicht immer leichte Berechnung voraussetzt, so ist es mit Dank anzuerkennen, daß Herr G. Richter in Dahlen sich der großen Mühe unterzogen hat, Tabellen zu berechnen, aus welchen mit Leichtigkeit die Futtermischungen für Kühe nach dem jetzigen Standpunkt der Wissenschaft und Erfahrung entnommen werden können, und erlaube ich mir darum die Aufmerksamkeit der landwirthschaftlichen Vereine auf dieses Schriftchen, welches unter dem Titel:

Futtermischungen für Milchkühe mit Rücksicht auf die Gemischen Bestandtheile der Futtermittel &c.
in der Schönfeld'schen Buchhandlung in Dresden erschienen, zu dem Preis von 10 Ngr. zu beziehen ist, zu lenken. Es ist demselben die weiteste Verbreitung zu wünschen.

Dresden, den 21. Februar 1859.

General-Secretär der landwirthschaftlichen Vereine.

Dr. Reuning.

Journal

für

Landwirthschaft.

Im Auftrage

des

Centralausshusses der Königl. Hannoverschen Landwirthschafts-Gesellschaft

und unter Mitwirkung der landwirthschaftlichen Academie

Göttingen: Weende

herausgegeben von

Dr. B. Henneberg,

Erstem Secretair der Königl. Landwirthschafts-Gesellschaft und Directionsmitglied
der landwirthschaftlichen Versuchstation zu Weende bei Göttingen.

Neue Folge. **Vierter Band.** 1859.

(Der ganzen Reihe siebenter Jahrgang.)

Göttingen,

Dieterich'sche Buchhandlung.

1859.

1919

1919

1919

1919

1919

1919

1919

Vorwort.

In dem vorliegenden Theile des landwirthschaftlichen Jahresberichts für 1857 und 1858 sind vom Herrn

Dr. H. Schwanert, früher in Göttingen, seit Oftern d. J. Assistent am academischen Laboratorium zu Greifswald, die Abschnitte: „Ursprüngliche Quellen der Pflanzennahrung,“ „Die Pflanze in physiologischer Hinsicht“ und „Die chemischen und physicalischen Eigenschaften des Culturbodens“ (S. 211 bis 294) bearbeitet;

von dem Unterschriebenen der Abschnitt: „Bodencultur“ (S. 295 bis 324) und vom Herrn

Dr. F. Stohmann der Abschnitt: „Düngung“ (S. 1 bis 210).

Das Inhaltsverzeichnis führt die abgehandelten Materien in der natürlichen Reihenfolge, welche für die früheren Berichte angenommen ist, auf, während äußere Verhältnisse dazu nöthigten, im Text die Untersuchungen über Düngung den übrigen voranzustellen.

Der Bericht für 1857 u. 1858 über allgemeinen und speciellen Pflanzenbau, so wie über landwirthschaftliche Thierproduction u. wird in dem Supplementbande zum Jahrgang 1860 des Journals erscheinen.

W. Henneberg.

Jahresbericht

für

1857 und 1858

über die

**Untersuchungen und Erfahrungen auf dem Gebiete der
landwirthschaftlichen Pflanzenproduction,**

betreffend :

**Ursprüngliche Quellen der Pflanzennahrung — die Pflanze
in physiologischer Hinsicht — Culturboden und Boden-
cultur — Düngung.**

Von

Dr. W. Henneberg, Dr. H. Schwanert und Dr. F. Stohmann.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1900

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Abkürzungen

in den Citaten der Zeitschriften u.

- | | |
|--------------------|--|
| Chem. Nörszm. | Der chemische Nörszmann. Naturkundliches Zeitblatt für deutsche Landwirthe von A. Stöckhardt. Leipzig, G. Wigand. |
| Agron. Ztg. | Dr. Wilhelm Hamm's Agronomische Zeitung. Leipzig, Reclam jun. |
| Amts- u. Anzeigbl. | Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine, zugleich Organ für die landwirthschaftlichen Versuch-Stationen des Königreichs Sachsen. Herausgegeben von deren Generalsecretair Geh. Regierungsrath Dr. Reuning. Dresden, Schönfeld. |
| Ann. d'Agr. Franç. | Annales de l'Agriculture Française ou Recueil Encyclopédique d'Agriculture. Publié sous la direction de M. Londet et de L. Bouchard. Paris. |
| Ann. Chem. Pharm. | Annalen der Chemie und Pharmacie. Herausgegeben von J. Böhlcr, J. Liebig und J. Ropp. Leipzig u. Heidelberg, C. F. Winter. |
| Ann. d. Landw. | Annalen der Landwirthschaft in den K. preussischen Staaten. Herausgegeben von dem Präsidium des K. Landesökonomiecollegiums und redigirt von dem Generalsecretair desselben Dr. Lüdersdorff. Berlin, Vosselmann. |
| Elben. Archiv. | Elbenaer Archiv für landwirthschaftliche Erfahrungen und Versuche. Herausgegeben von D. Rohde, C. Trommer und J. Zühke in Elbena. Berlin, Vosselmann. |
| Bayer. Centralbl. | Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern. Red. Dr. Fraas. München. |
| Böhm. Centralbl. | Centralblatt für die gesammte Landescultur. Herausgegeben von der K. K. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft im Königreich Böhmen. Redacteur: A. Borrosch. Prag, J. G. Calve. |

- Chem. Centralbl.** Chemisches Centralblatt. Redaction: Dr. W. R o p. Leipzig, L. Voss.
- Wilba: Landw. Centralbl.** Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. Herausgegeben von Dr. Adolf Wilba. Berlin, Vosselmann.
- Bad. Correspondenzbl.** Landwirthschaftliches Correspondenzblatt für das Großherzogthum Baden, herausgegeben von der Centralstelle für die Landwirthschaft. Karlsruhe.
- Compt. rend.** Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. Paris, Mallet-Bachelier.
- Barral J. d'Agr.** Journal d'Agriculture Pratique. Publié sous la direction de M. S. A. Barral. Paris.
- J. Agr. Soc. Engl.** The Journal of the Royal Agricultural Society of England. London, J. Murray.
- J. Highl. Soc. Transact. Highl. Soc.** } The Journal of Agriculture and the Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. Edinburgh and London, W. Blackwood.
- J. f. Landw.** Journal für Landwirthschaft. Im Auftrage des Centralausschusses der Königl. Hannov. Landwirthschaftsgesellschaft u., herausgegeben von Dr. W. Henneberg. Göttingen, Dieterich.
- Dingler: polyt. J.** Polytechnisches Journal. Eine Zeitschrift zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse im Gebiete der Naturwissenschaft u. Herausgegeben zu Augsburg von Dr. C. W. Dingler. Stuttgart und Augsburg, Cotta.
- J. pract. Chem.** Journal für practische Chemie. Herausgegeben von Otto Linne Erdmann und Gustav Werther. Leipzig, A. Barth.
- Oldenb. Landwblatt.** Landwirthschaftsblatt für das Herzogthum Oldenburg. Herausgegeben vom Centralvereine der Oldenb. Landwirthschaftsgesellschaft. Oldenburg.
- Farmer's Magaz.** The Farmer's Magazine and Monthly Journal of the Agricultural Interest. London, Rogerson and Tuxford.
- Mitth. Gewerbever. Hann.** Mittheilungen des Gewerbevereins für das Königreich Hannover. Hannover, Helwing.
- Mähr. Mitth.** Mittheilungen der K. K. mährisch-schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landwirtschaft zu Brünn.
- Nass. Vereinsbl.** Wochenblatt des Vereins nassauischer Land- u. Forstwirthe. Wiesbaden.

- Württb. Wochenbl.** Wochenblatt für Land- und Forstwirtschaft. Herausgegeben von der K. württemb. Centralstelle für die Landwirtschaft. Stuttgart, Cotta.
- Würzb. Wochenschr.** Gemeinnützige Wochenschrift. Herausgegeben von der Direction des polytechnischen Vereins zu Würzburg und dem Kreiscomité des landwirtschaftlichen Vereins von Unterfranken und Aschaffenburg. Würzburg.
- Arenstein land- u. forst. Ztg.** Allgemeine Land- und forstwirtschaftliche Zeitung. Herausgegeben von der K. K. Landwirtschaftsgesellschaft in Wien. Redigirt von Prof. Dr. Jos. Arenstein. Wien, Gerold.
- Schneitler landw. Ztg.** Landwirtschaftliche Zeitung für Nord- und Mitteldeutschland. Herausgegeben von Dr. E. Schneitler. Berlin, J. Dunder.
- Zeitschr. f. D. Drain.** Zeitschrift für die Deutsche Drainirung und andere landwirtschaftliche Meliorationen. Herausgegeben von Dr. E. John. Berlin, Boffelmann.
- Ztschft. Kurhessen.** Landwirtschaftliche Zeitschrift für Kurhessen, redigirt und herausgegeben von Kurfürstlicher Commission für landwirtschaftliche Angelegenheiten.
- Zeitschr. f. D. Landw.** Zeitschrift für Deutsche Landwirthe. Red. Prof. Ernst Stöckhardt in Chemnitz. Leipzig, G. Wigand.
- Zeitschr. Großherzogth. Hessen** Zeitschrift für die landwirtschaftlichen Vereine des Großherzogthums Hessen. Herausgeber: der beständige Secretair der Vereine, Regierungsrath Dr. Zeller. Darmstadt.
- Zeitschr. Prov. Sachsen.** Zeitschrift des landwirtschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen. Redacteur: Dr. Stadelmann. Halle, Heynemann.
- Ztschr. f. Rheinpreußen.** Zeitschrift des landwirtschaftlichen Vereins für Rheinpreußen. Redigirt durch J. N. E. Thilmany. Coblenz.
-
- Landw. Jahressb.** Jahresbericht über die Untersuchungen und Erfahrungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft. Aus dem „Journal für Landwirtschaft“.
- Liebig u. Kopp: Jahresber.** Jahresbericht über die Fortschritte der reinen, pharmaceutischen und technischen Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie. Herausgegeben von Justus Liebig und Hermann Kopp. Gießen, Ricker.

- Agriculturchem. Unter-** Fütterungs-, Cultur-, Düngungs- und Vegetationsver-
suchungen. suche nebst chemischen Untersuchungen und meteorologi-
schen Beobachtungen. Berichte über die landwirthschaft-
liche Versuchstation zu Mödeln. Leipzig, G. Wiganb.
- Münch. Ergebn.** Ergebnisse landwirthschaftlicher und agricultur-chemischer
Versuche an der Station des Generalcomité des bayri-
schen landwirthschaftlichen Vereins in München.
- Versuchsstat.** Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Organ für
wissenschaftliche Forschungen auf dem Gebiete der Land-
wirthschaft. Dresden, Schönfeld.
- Poppelsdorf. Mitth.** Landwirthschaftliche Mittheilungen. Zeitschrift der K. hö-
heren landw. Lehranstalt u. zu Poppelsdorf. Heraus-
gegeben von Dr. Hartstein. Bonn, A. Marcus.
- Schles. Jahressb.** Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische
Cultur. Breslau.
-

Inhaltsübersicht.

	Seite*)
Die ursprünglichen Quellen der Pflanzennahrung	211
A. Gebirgsarten und deren Verwitterung	—
B. Die Atmosphäre und das Wasser	222
Die Pflanze in physiologischer Hinsicht	234
A. Aufnahme und Ausscheidung von Gasarten durch die Pflanzen	—
B. Die umorganischen Bestandtheile der Pflanzen und ihre Veränderungen	235
C. Die organischen Bestandtheile der Pflanzen und ihre Veränderungen	247
D. Sonstige physiologische Verhältnisse des Pflanzenlebens (Pflanzenentwicklung bei verschiedenen Düngemitteln und Gasen. Veränderung der Pflanzenbestandtheile während der Vegetation. Keimfähigkeit der Samen. Absorptionsvermögen von Pflanzenorganen für Feuchtigkeit. Structur der Pflanzen. Eigenthümliche Pflanzengebilde. Vegetationsbeobachtungen)	253
Der Culturboden und die Bodencultur	274
A. Die Bildung des Culturbodens	—
B. Die chemischen und physiologischen Eigenschaften des Culturbodens	—
C. Classification des Bodens	295
D. Die Bodencultur	—
a. Entwässerung im Allgemeinen und Drainirung im Besonderen	—
b. Neucultur. Erdmischung	306
Moorcultur	308
Erdmischung	311
c. Das Brennen des Bodens	314
d. Brache	320
Die Düngung	1
A. Comparative Düngungsversuche mit verschiedenen Düngemitteln und deren Resultate im ersten Jahre ihrer Anwendung	—
1. Bei Weizen	—
2. „ Roggen	12
3. „ Gerste	18
4. „ Hafer	24
5. „ Bohnen	27
6. „ Buchweizen	—
7. „ Klee, Klee gras und Wiesen gras	28
8. „ Luzerne	33
9. „ Kartoffeln	—
10. „ Rüben	44

*) Vergl. Vortwort.

	Seite
B. Die einzelnen Düngmittel und deren erstjährige Wirkung.	71
1. Stallmist und Jauche	—
Chemische Untersuchungen des Stallmistes	—
Zubereitung und Conservirung	83
Düngungsversuche mit Stallmist	87
Erbsstreu	89
Jauche	93
Fiederviehdünger	98
Flebermausdünger	99
2. Abtrittdünger. Cloakendünger. Poudrette. Urate	—
3. Guano	105
Düngungsversuche mit Guano	119
4. Gewerbliche Abfälle vorherrschend organischer Natur	123
a. Oelfuchen und Schlamm der Delraffinerien	—
b. Wollabfälle und Leder	124
c. Fisch-, Fleisch- und Blutdünger	126
d. Torf, Torfstohle, Braunkohle und Asche	137
5. Knochendünger	140
a. Fossile Phosphate	—
b. Knochenmehl	146
c. Knochenasche	150
d. Superphosphat	151
6. Kalkdünger	160
7. Fluß- und Meeresschlamm	161
8. Düngesalze	—
a. Chilisalpeter	—
b. Andere Salze	166
9. Sonstige künstliche Düngmittel. Samendünger	169
10. Gründüngung	178
C. Einfluß der Düngung auf die Qualität der Ernte	179
D. Die Nachwirkung der Düngung	190
E. Wirkung derselben alljährlich wiederholten Düngung beim Anbau derselben Fruchtgattung	193
Nachträge	223

Jahresbericht für 1857 und 1858

über die Untersuchungen und Erfahrungen auf dem Gebiete der landwirthschaftlichen Pflanzenproduction.

Die Düngung*).

Bei der Bearbeitung dieses Abschnitts ist derselbe Plan befolgt, wie im vorigen Jahresberichte. Wir werden zuerst über die comparativen Düngungsversuche berichten und die Erfolge derselben bei den einzelnen Düngemitteln kurz besprechen, wobei wir uns zum Princip machen uns wesentlich an das von den einzelnen Berichterstatlern Gegebene zu halten, ohne uns auf eine selbstständige Kritik einzulassen.

A. Comparative Düngungsversuche mit verschiedenen Düngemitteln und deren Resultate im ersten Jahre ihrer Anwendung.

(Nach Früchten und Jahren geordnet).

1. Weizen.

Düngungsversuche mit Blutdünger, Knochenmehl und Stallmist zu Winterweizen von Peter Kowarz zu Neuaigen 1855/56.

(Arenstein's land- u. forstw. Jtg. 1857, Beiblatt Nr. 17, 143).'

Erster Versuch. Areal von 10 Joch. Vorfrucht Hirse mit Mohr als Grünfutter. 7 Joch von den grünen Stoppeln wurden jedes mit 12 zweispännigen Fudern Stallmist gedüngt, gestürzt, gewalzt, später tiefer untergriffen, ausgeadert und abgeeggt. 3 Joch gestürzt, abgeeggt, tiefer untergriffen, ausgeadert, auf die rauhe Furche 800 Pfd. Blutdünger per Joch ausgestreut und eingeeggt. Nach 14 Tagen wurde breitwürfig Korn gebaut, mit Doppelpflügen leicht untergeadert und der Länge und Quere nach abgeeggt.

Die Ernte betrug beim Blutdünger 56 Mandel à $1\frac{5}{16}$ Mehen; beim Stallmist 112 Mandel à $1\frac{1}{4}$ Mehen.

*) Um das Erscheinen des Jahresberichts nicht zu verzögern, lassen wir, — zumal dies unbeschadet des Verständnisses geschehen kann — den Bericht über „Düngung“ neben über „Ursprüngliche Quellen der Pflanzennahrung — Die Pflanze in physiologischer Hinsicht — Culturboden und Bobeneultur“ — wozu das Manuscript noch nicht vollständig vorliegt, vorangehen. D. Red.

Zweiter Versuch. Areal $2\frac{1}{2}$ Joch. 1 Joch mit 800 Pfd. Blutdünger, 14 Tage vor dem Anbau auf die raue Furche gesprent. $1\frac{1}{2}$ Joch mit gutem speckigem Stallmist (≈ 12 Fuder) gedüngt. Ernte: beim Blutdünger 14 Mandel $\approx 1\frac{1}{4}$ Meßen; beim Stallmist 24 Mandel $\approx 1\frac{18}{64}$ Meßen.

Dritter Versuch. Winterweizen nach einer mehrjährigen Esparsette und gut gedüngt. Areal $1\frac{1}{2}$ Joch, gestürzt, tiefer untergriffen, zum zweiten Male geackert, abgeegget, breitwürfig besät. 1 Joch ungedüngt. Ertrag 21 Mandel $\approx \frac{82}{64}$ Meßen. $\frac{1}{4}$ Joch mit 200 Pfd. Knochenmehl Nr. 7. Ertrag?

Das mit Knochenmehl gedüngte Feld war während der ganzen Periode am schönsten. Ein Mandel gab $\frac{69}{64}$ Meßen.

$\frac{1}{4}$ Joch mit 200 Pfd. Blutdünger überstreut, mit Doppelpflügen leicht eingekert und zweimal geegget. Ertrag 5 Mandel 5 Garben $\approx \frac{84}{64}$ Meßen.

Düngungsversuche mit verschiedenen Düngstoffen zu Winterweizen von Thomas Ferguson 18⁵⁵/₅₆.

(Trans Highl. Soc. July 1858, 338).

Mäßig guter Boden, — schwarzer Lehm auf einem Untergrund von mit Sand gemischtem Thon. Der Weizen wurde am 14. November 1855 gesät, zur Saat mit 2 Ent. Guano pro Acre gedüngt und am 14. Mai 1856 folgendermaßen überdüngt:

Düngung pro Acre.	Ertrag		Gewicht des Korns pro Bushel
	Korn	Stroh	
4 Ent. schwefelsaures Kali	42 Bushel — Pfd.	28 Ent. — Pfd.	58 Pfd.
1 " 75 Pfd. schwefelsaures Ammoniak	49 " $5\frac{1}{4}$ "	31 " 56 "	58 $\frac{5}{4}$ "
3 Ent. 24 Pfd. Nitrophosphat	38 " — "	26 " — "	58 "
1 " 56 " Chilisalpeter	47 " — "	30 " — "	57 $\frac{1}{2}$ "
1 " 48 " Chlorkalium	38 " 18 "	24 " — "	59 "
1 " — " Kalisalpeter	44 " 20 "	29 " 56 "	58 "
6 " — " schwefelsaures Natron	38 " — "	23 " 63 "	59 "
6 Ent. — Pfd. Gips	38 " — "	24 " — "	59 "
3 " 24 " phosphorsaures Ammoniak	40 " 16 "	27 " 56 "	58 $\frac{5}{4}$ "
4 Ent. 45 Pfd. Superphosphat	40 " — "	27 " 84 "	59 "
4 " — " Blutdünger	45 " 1 "	28 " 56 "	59 "
2 " 56 " Guano	48 " 56 "	28 " — "	58 $\frac{1}{2}$ "
3 " 24 " Sommerville's	46 " 11 "	25 " 56 "	58 $\frac{1}{4}$ "
3 " — " Gelbste Knochen u. Guano	44 " — "	25 " 56 "	58 $\frac{5}{4}$ "
3 " — " Hill's Dünger	46 " 2 "	27 " — "	59 "
Ungedüngt	37 " — "	23 " 84 "	59 "
6 Ent. — Pfd. Rochsalz	36 " — "	19 " 56 "	—
3 " 28 " Rochsalz und			
2 " 56 " Guano	48 " — "	25 " — "	59 $\frac{1}{2}$ "

**Düngungsversuche zu Winterweizen mit verschiedenen
Düngstoffen von Finot und Menuge 18⁵⁶/₅₇.**

(Annal. franç. 58 I, 100).

Lehm Boden mit undurchlassendem Untergrunde. Die Ackertrume war durch Weinbau vertieft und durch Ausrodung der zurückbleibenden Pflanzentheile gelockert. Der Boden war äußerst fruchtbar und nach folgender Rotation bewirthschaftet:

Erstes Jahr nach der Ausrodung der Weinstöcke: Futterrüben (carottes).

Zweites Jahr: mit 40000 Kilogr. Stallmist pro Hectare gedüngte Rüben.

Drittes Jahr: Winterweizen mit 200 Kilogr. Guano pro Hectare gedüngt.

Viertes Jahr: Runkelrüben mit 400 Kilogr. Guano gedüngt.

Fünftes Jahr: Winterweizen mit Düngmitteln im Preise von 300 Fr. pro Hectare. (Versuchsjahr).

Die Angaben über die Art der Bestellung fehlen.

Resultat der Ernte:

Düngung pro Hectare.	Preis der	Ertrag pro Hectare	
	Düngstoffe pro 100 Kilogr.	Korn Hectoliter	Stroh Kilogr.
2500 Kilogr. getrocknetes Fleisch	12 Fr.	63,50	9650
1100 " Mischung der angewandten Düngstoffe	27 "	41,25	8200
858 " flüssiger Guano	35 "	48,50	8150
698 " schwefelsaures Ammoniat	43 "	54	8600
2307 " Kapselkuchen	13 "	48	6700
5000 " Lumpen	6 "	45,50	6375
857 " gepulverter Guano	35 "	45,25	6450
57,5 Hectoliter Taubendünger	5 " 08	40	6300
37,5 Cubikmeter Stallmist	8 "	38,50	6025
2564 Kilogr. Knochenmehl	11 " 70	38	5925
1765 " ammoniakalische Poudrette	17 "	37,25	5950

**Düngungsversuche mit Phosphorit, Fischguano und Peru-
guano zu Winterweizen von Schöber 18⁵⁵/₅₆.**

(Chem. Ackerzm. 1857, 111).

Schwerer Thonboden zu Tharand. Ueberdüngung Anfangs Mai aufgebracht.

Resultat:

Düngung pro sächf. Quadratruthe.	Ertrag pro Ruthe (sächf.) Sarbengewicht (P) Pfd.
2 Pfd. Phosphorit und Jauche	31,3
1 „ aufgeschlossener Phosphorit und ½ Pfd. Kalk	33,0
1 „ Peruguano	36,6
1 „ Fischguano	35,1
Unge düngt	32,3

Düngungsversuche mit Chilisalpeter, Guano und Gülle zu Winterweizen von Becker 1856/57.

(Hamm's Agron. Ztschr. 1858, 395).

Der Boden auf dem von Bouteville'schen Delnomiegute zu Rönigsmiesen war feiniger sandiger Lehm mit 4 Proc. Kalk, undurchlassendem Untergrunde, 8. Bonitätsklasse. Die Wirthschaft wird nach folgender Rotation betrieben:

1. Kartoffeln gedüngt mit 250 Ctr. Stallmist.
2. Gerste mit ditto Klee.
3. „ „ Klee.
4. Weizen.
5. Futterweiden (grün) mit 125 Ctr. Stallmist.
6. Korn.

Bei diesen Versuchen widerstanden von allen Feldern der nächsten Umgebung nur die mit Chilisalpeter und Guano gedüngten der durch wiederholte Schlagregen Mitte Juni bewirkten Lagerung.

Resultat:

Düngung pro bair. Tagwerk.]	Ertrag pro Tagwerk		1 bair. Scheffel wog Pfd.
	Korn Bair. Scheffel	Stroh Ctr.	
100 Pfd. Chilisalpeter	4 ¼	24	324
120 „ Guano	4 ¼	23	320
116 Eimer Gülle	3 Scheffel. 2 Mesp.	20	310

Düngungsversuche mit Ammonialsalzen, Chilisalpeter, Guano, Knochenmehl u. s. w. zu Winterweizen der Münchener Versuchstationen 1857/58.

(Münchener Ergebnisse Heft 2, 25).

Vogenhäusen.

Ein reicher Lehm Boden in der Nähe Münchens, angeblich vor 6 Jahren zuletzt gedüngt, trug Winterroggen, dann Klee und darauf drei Jahre Hafer. Die Analyse des Bodens s. u. Die Stoppel wurde umbrochen, dann noch 2mal gepflügt, am 12. Sept. 1857 gesät und am selben Tage untergeegget. Gleich nach der Saat folgte ein milder Gewitterregen.

Die einzelnen Parzellen waren 1900 □' groß. Die Düngstoffe wurden mit der Saat untergebracht und eingeeget. Die Saat lief gut auf und kam unbeschädigt durch den Winter. Der außerordentlich trockne Frühling und Sommer 1858 ließ einzelne Düngstoffe nicht zur vollen Wirkung gelangen. Die Ernte fand Mitte August statt.

Als Ausgangspunkt zur Bestimmung der anzuwendenden Quantitäten von Düngstoffen wurde bei diesen Versuchen, so wie bei den später folgenden zu Gerste, festgesetzt, daß:

a) 3 Ent. Guano auf 1 bair. Tagwerk den Effekt einer vollen Stallmistdüngung hervorzurufen im Stande seien;

b) der Stickstoffgehalt dieses Guano's wurde zur Grundlage der Berechnung für den Stickstoffgehalt aller übrigen stickstoffhaltigen Düngmittel genommen, so daß die gleiche Fläche Landes auch ein gleiches Quantum Stickstoff erhielt;

c) ebenso wurde die Quantität der Phosphorsäure nach dem Gehalt des angewandten Phosphorit's berechnet.

Resultat:

Düngung pro 1900 Quadratfuß.	Ertrag pro 1900 Quadratfuß		Ertrag pro bair. Tagw.		1 bair. Scheffel wog
	Korn Pfd. Lth.	Stroh Pfd. Lth.	Korn Pfd. Lth.	Lth.	
10,6 Pfd. kohlensaures Ammoniak	44. 22	103. 10	972. 1	—	—
10,6 " kohlens. Ammoniak und 5,25 Pfd. Kochsalz	53. 3	133. 29	1180. 29	318.24	—
7,1 " salpetersaures Ammoniak	48. 24	116. 8	1052. 20	—	—
7,1 " salpeterf. Ammoniak u. 5,25 Pfd. Kochsalz	62. 6	130. 10	1309. 6	318. 4	—
11,9 " phosphorsaures Ammoniak	38. 14	69. 18	809. 6	—	—
11,9 " phosphorf. Ammoniak u. 5,25 Pfd. Kochsalz	56. 18	128. 14	1190. 25	318.24	—
11,8 " schwefelsaures Ammoniak	35. —	74. —	736. 27	—	—
11,8 " schwefelf. Ammoniak u. 5,25 Pfd. Kochsalz	53. 14	109. 2	1125. —	311. 8	—
15,3 " Chilisalpeter	54. 12	125. 20	1144. 24	315.—	—
7,7 " Chilisalpeter und 5,25 Pfd. Kochsalz	51. 1	111. 15	1074. 11	301.28	—
20 " gepulverter Phosphorit und 40 Pfd. Sägespäne	33. 24	65. 24	710. 17	—	—
Unge düngt	32. 11	58. 29	680. 29	318.18	—
18,8 " Guano	58. 20	141. 12	1234. 7	315.—	—
20 " Phosphorit u. 10 Pfd. Schwefelsäure (Superphosphat)	33. 24	75. 8	710. 16	315. —	—
40 " gedämpftes Knochenmehl	41. 23	78. 10	878. 9	—	—
40 " Superphosphat mit stickstoffhaltigen Substanzen	39. 22	70. 10	835. 12	—	—
25 " Phosphorit u. 10 Pfd. Gips	37. 16	72. 16	776. 10	—	—

Die Boden der drei Versuchsfelder der bairischen Versuchstation: zu

Vogenhausen, Schleißheim und Weißenstephan hatten nach Analysen von Dr. Zöllner folgende Zusammensetzung (a. a. O. S. 32).

	Vogenhausen	Schleißheim	Weißenstephan
Natron	0,014	0,010	0,163
Kali	0,093	0,116	0,249
Magnesia	0,580	0,570	0,102
Kohlensäurer Kalk	1,552	3,414	0,752
Manganorydulorhyd	0,004	Spur	0,016
Eisenorhyd	5,782	4,482	6,984
Thonerde	3,790	3,498	3,428
Chlor	0,009	Spur	0,024
Phosphorsäure	0,129	0,051	0,219
Schwefelsäure	0,031	0,020	0,040
Lösliche Kieselsäure	0,674	0,578	0,596
Wasser	4,095	5,040	3,800
Organische Subst. u. Glüh- verlust	4,618	6,078	4,889
Thon und Sand	78,629	76,143	78,738
	100,000	100,000	100,000
Stickstoff	0,195	0,1206	0,225

Düngungsversuche mit salpetersaurem Natron, Kali und Kalk, Kochsalz und Guano zu Winterweizen der Münchener Versuchstation 18⁵⁷/₅₈.

(Münchener Ergebnisse II, 44).

Weißenstephan.

Der Versuch wurde auf abgetragenen Lande, welches nach der letzten Düngung Raps, Weizen, Klee gras und Hafer getragen hatte, an- gestellt. Die Versuchs-Parzellen hatten $\frac{1}{8}$ Morgen Größe. Am 25. Sep- tember wurde gepflügt, am 26. geeggt und mit der Alban'schen Ma- schine $2\frac{1}{2}$ Mehen Salaweraweizen ausgesät. Am 28. Sept. wurden die Düngmittel ausgestreut, mit Ausnahme von Nr. III, wo es am 2. Octb. geschah; am 7. October keimte die Saat. Am 12. August 1858 wurde die Frucht mit der Sichel geschnitten, am 14. eingefahren und am 16. mit der Dreschmaschine gedroschen.

Resultat:

	Düngung pro $\frac{1}{2}$ Tagwerk.	E r t r a g			
		Schweres Korn Pfd.	Hinter-Korn Pfd.	Stroh Pfd.	Spren Pfd.
I.	Ungedüngt	128	1 $\frac{1}{4}$	179	51 $\frac{1}{2}$
II.	30,6 Pfd. Chilisalpeter	141 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	216	84 $\frac{3}{4}$
III.	15,3 " Chilisalpeter	128 $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	203	55
IV.	30,6 " Chilisalpeter und 10,5 Pfd. Rochsalz	173 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	277	38 $\frac{3}{4}$
V.	36 " Kalisalpeter	170	1	160	75
VI.	36 " Kalisalpeter und 10,5 Pfd. Rochsalz	176	$\frac{5}{8}$	280	58 $\frac{3}{4}$
VII.	29,5 " Salpetersaurer Kalk	158 $\frac{5}{4}$	2 $\frac{5}{4}$	270	95 $\frac{1}{2}$
VIII.	36 " Guano	179 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1314	73 $\frac{1}{4}$

Vergl. auch Gerste.

Düngungsversuche mit verschiedenen Poudretten und Guano zu Winterweizen von Rohde in Eldena. Jahr?

(Wilbda's Centralbl. 1858 II, 422).

Der Versuch wurde mit Probsteyer-Weizen, dem Tabak und Futtermais vorhergegangen war, angestellt. Das Maisfeld wurde mit dem Tennant'schen Grubber bearbeitet, geeeggt und zur Saat gehackt. Die Düngstoffe wurden auf die rauhe Furche der 1 Morgen großen Parzellen gesäet, mit der Egge eingezogen und dann auf jedes Stück 1 Entr. Weizen gesäet und eingeeeggt.

Resultat:

Düngung pro Magdeb. Morgen.	E r t r a g	
	Korn	Stroh
1 Ent. Guano	14 Scheffel 11 Meßen	2228 Pfd.
1 " 73 Pfd. Berliner Poudrette	14 " 5 "	2155 "
2 " 55 " Stettiner Kraft- und Korndünger	16 " 6 "	2330 "
2 " 55 " Stettiner Rübindünger	14 " 14 "	2255 "
Ungedüngt	13 " 10 "	2113 "

Düngungsversuche mit Knochenmehl und Superphosphat zu Winterweizen von Grieffenhagen und Henneberg 1857/58.

(Journ. f. Landw. 1859, 159).

Die Ackerbreite im Leinethal zu Weende bei Göttingen hat milden kalkreichen Lehmboden; die 10 Zoll tiefe Ackertrume ruht auf einer 2—4 Fuß starken Schicht derselben Zusammensetzung, während tiefer Süßwasserkalk, Druckstein, ansteht. Die Ackerbreite liegt unmittelbar neben dem Garten der Versuchstation, dessen Erde nach Stohmann folgende Zusammensetzung hat (l. c. S. 30):

Wasser	2,36	Proc.
Organische Subst. u. Glühverlust	4,46	"
In Salpetersäure löslich:		
Kohlensaurer Kalk	38,48	"
Kohlensaure Magnesia	0,77	"
Kieselsäure	0,82	"
Phosphorsäure	0,35	"
Eisenoryd	0,42	"
Thonerde	0,57	"
Kali und Natron	0,10	"
Thon, durch conc. Schwefelsäure zerseht:		
Kieselsäure	4,99	"
Thonerde	2,68	"
Eisenoryd	1,46	"
Kalk	0,14	"
Sand (reine Kieselsäure)	41,77	"
	<hr/>	
	99,37	"

Stickstoff 0,197

Der Boden der Versuchsfelder ergab folgende Bestandtheile, nach
Stohmann's Analyse (l. c. S. 178):

Sand, Thon, Thonerde, Eisen-	
oryd und Phosphorsäure	57,83
Kohlensaurer Kalk	36,43
Kohlensaure Magnesia, Alkalien	
und Verlust	1,42
Organische Substanz u. Glüh-	
verlust	3,92
Wasser	0,40

100,00

Wasserhaltende Kraft 48,6

Das Versuchsfeld war nach folgender Rotation bewirthschaftet:

1. Wicdfutter stark gedüngt.
2. Rapz.
3. Roggen.
4. Kartoffeln, Pflanz- oder Drillbohnen.
5. Roggen mit $1\frac{1}{2}$ Ent. Guano.
6. Hackfrüchte mit Stallmist und Knochenmehl.
7. Weizen.
8. Klee nach dem zweiten Schnitt schwach überdüngt oder gehürdet.
9. Roggen.

Das Feld erhielt im Herbst 1856 eine Düngung von 9 vierspännigen Fudern Stallmist, wurde bis zum Mai 1857 dreimal gepflügt und geeeggt und mit Rübenkernen belegt. Die 2 bis 3mal gepackten Rüben gaben im October eine durchschnittliche Ernte von 310 Ent. pro Morgen. Am 13. und 14. October wurde zur Saat auf 7 Zoll Tiefe gepflügt, geeeggt und zugewalzt und nach Einrichtung der Versuchsfelder am 16. und 17. October mit Weizen bestellt.

Die Ausfaat geschah theils mit der Garrett'schen Drillmaschine in Entfernungen von $6\frac{9}{11}$ Zoll resp. $9\frac{5}{8}$ Zoll hannov., theils mit der Albani'schen Maschine breitwürfig. Das Saatgut wog 52 Pfd. Rbln. pro Himten; es wurde mit Kupferoxydtrioxyd gebeizt, 6 Himten gaben dabei 7 Himten à 48 Pfd. Die breitwürfige Saat wurde durch Erstirpator und Egge untergebracht, nach dem Ausstreuen der Düngstoffe wurde das ganze Feld mit der Ringelwalze zugewalzt.

Der Weizen war Mitte November gleichmäßig aufgegangen und kam glücklich durch den Winter. Am 15. und 16. April 1858 wurden die Beete Nr. 2, 5, 6, 7 und 8 mit der Handhabe behackt; die darauf stehende Frucht zeichnete sich bald durch üppigeren Wachsthum und durch tief grüne Farbe aus. Auf den ungedüngten Feldern Nr. 1 bis 4 zeigten sich die ersten Weizenähren am 8. Juni, die Blüthe begann am 14. Juni, sie war am 23. Juni beendet, die Reife des Kornes und die Ernte (mit der Sense) fand am 23. Juli statt. Auf den übrigen Feldern zeigten sich die ersten Aehren am 12. Juni, begann die Blüthe am 17. Juni, gelangte das Korn zur Reife am 2. August und wurde am selben Tage mit der Sichel geschnitten. Die Ernte wurde am 7. August eingefahren. Der Ausbruch geschah mit der Hensman'schen Handdreschmaschine.

Die Versuchsbeete waren 32 Ruthen lang und bei den gedrückten Stücken $31\frac{1}{4}$ Fuß, bei dem breitwürfig gesäeten Stücke $39\frac{1}{4}$ Fuß breit; die einzelnen Felder waren durch 2 Fuß breite Wege von einander getrennt.

Resultat der Ernte pro Morgen hannov.:

Nr.	Art der Befestigung.	Ausfaat pro Morgen		Düngung pro Morgen k Pf. Bödn.	Ertrag pro Morgen.			
		gebeiter Böden Pf. S.	richtiger beiter Böden Pf. S.		schweres Korn Nr. Pf.	leichtes Korn Nr. Pf.	Stroh und Stoff Nr. Pf.	1 Günten schweres Korn Nr. Pf.
1	6 ² / ₁₁ Boll gebrüllt, nicht gehacht	104	96 ¹ / ₂	unge düngt	1088,6	36,5	2034,4	46,7
2	9 ⁵ / ₈ „ gebrüllt, gehacht	80 ² / ₅	75	beagl.	1084,8	46,1	2050,6	47,0
3	6 ² / ₁₁ „ gebrüllt, nicht gehacht	92 ¹ / ₆	85 ⁷ / ₈	beagl.	936,9	46,1	1812,5	48,7
4	Breitmärfige Saat	96	89 ¹ / ₇	beagl.	1067,0	71,8	1918,4	47,8
5	9 ⁵ / ₈ Boll gebrüllt, gehacht	66	61 ² / ₇	beagl.	633,6	51,8	1223,1	45,3
6	beagl.	66	61 ² / ₇	100 Pf. leichter Patents dünger*)	890,9	34,6	1513,0	44,8
7	beagl.	66	61 ² / ₇	120 Pf. gedämpfies Knackennehl	873,6	48,0	1614,8	44,8
8	beagl.	66	61 ² / ₇	112 ¹ / ₂ Pf. Superphos- phat**)	887,0	42,2	1557,2	45,0

*) Superphosphat mit stickstoffhaltigen Zusätzen.
**) Die Düngemittel im gleichen Gewerth.

Samendüngungsversuche zu Winterweizen mit verschiedenen Düngstoffen zu Schleißheim 1854/55, mitgetheilt von Fraas.

(Münchener Ergebnisse I, 109).

Kalkboden in gutem Culturzustande, ziemlich rein von Unkraut, aber ausgebaut; die Ackertrume 5 Zoll tief; Untergrund Kalkgeröll. Das Feld wurde am 29. bis 31. August gestürzt, am 3. bis 4. September wiederholt gepflügt und geeeggt, ebenso am 6. October und dann in 10 Beete von je 2500 Quadratfuß Größe getheilt. Der Samen (8 Pfd.) wurde breitwürfig gesät, eingeeeggt und gewalzt. Die Ernte fand am 11. August statt. Die Vorfrucht war bei Nr. 1 Englischer Hafer, bei Nr. 2 bis 6 rother Bartweizen, bei Nr. 7 bis 10 Saubohnen.

Resultat:

Düngungsversuche zu Sommerweizen mit Wiener künstlichen Düngstoffen vom Grafen Strachwitz zu Spalitz 1856.

(Arenstein land- u. forstw. Btg. 1857, 98).

Der Schlag, welcher nach Klee 1852 mit 300 Etr. Stallmist gedüngt ist und die drei folgenden Jahre Roggen, Winterweizen und Hafer getragen hatte, wurde in 9 Parzellen à $\frac{1}{3}$ Joch getheilt. Eine der Parzellen Nr. IX war drainirt, diese blieb ungedüngt und sollte zur Vergleichung dienen. Alle 9 Parzellen wurden am 8. April angebaut, der Samen eingeeeggt und angewalzt. Der Stalldünger wurde den Tag früher eingeackert, die übrigen Parzellen erhielten dieselbe Anzahl Ackerungen wie Nr. I. Die künstlichen Düngmittel wurden vor dem Anbau ausgestreut und mit dem Samen eingeeeggt. Mit dem Weizen wurde Klee gesät, mit dem die Versuche im nächsten Jahre fortgeführt werden sollen. Die Saat ging auf IX. am 20., bei I. und III. am 23., bei den übrigen am 25. April auf. Mai und Juli waren ganz regenlos, nur im Juni fiel an 4 Tagen Regen, so daß das „an und für sich nasse Feld ganz ausgetrocknet war.“ Die Ernte am 20. Juli gab folgendes Resultat:

Nr.	Düngung pro $\frac{1}{2}$ Joch	Ertrag	
		Korn	Stroh
I.	240 Etr. Stalldünger	473 Pfd.	950 Pfd.
II.	4 Etr. Hölbling's Dünger	198 "	720 "
III.	4 " Mally's Compost Düngermehl	172 "	650 "
IV.	4 " Simon's künstlicher Guano	225 "	640 "
V.	3 " Lorbeer's Blutdünger	235 "	800 "
VI.	3 " Fichtner's Knochenmehl IVa	365 "	920 "
VII.	1 $\frac{1}{2}$ Etr. Blutdünger, 1 $\frac{1}{2}$ Etr. Knochenmehl	374 "	980 "
VIII.	1 $\frac{1}{2}$ Etr. Knochenmehl, 1 $\frac{1}{2}$ Etr. Rapskuchenmehl	252 "	1000 "
IX.	Unge düngt, drainirt	495 "	600 "

Düngungsversuche mit Knochenmehl, Rapskuchen und gebrannter Erde zu Sommerweizen (?) von Hirnträger 1857.

(Böhm. Centralbl. 1858 Beiblatt, 68.)

Lehmiger Sandboden mit Schotter gemischt, der Untergrund enthält rein Schotter. Das Feld war noch in Kraft und ist sonst ein mittelmäßiges. Resultat:

Düngung pro Morgen	Ertrag			
	Korn		Stroh	
	Mbl.	M.	Ent.	Pfd.
50 Ent. Stalldünger	7.	12	9.	28
2 " Knochenmehl	7.	5	8.	89
3 " Rapskuchen	6.	7 $\frac{1}{2}$	6.	45
20 " gebrannte Erde	6.	6	6.	40
Unge düngt	5.	1	5.	80

3. Roggen.

Düngungsversuche mit Guano, Knochenmehl, concentrirtem Dünger und frischem Ochsenmist zu Winterroggen von W.

Biskamp zu Wüstfeld 1855/56. (?)

(Wilb's Centralbl. 1857 I, 179).

Es wurde ein Abhang leichter Sandboden in der schlechtesten Lage der Felder, welcher sich in dritter Besserung befand und mit Wicken bestanden war am 20. October mit Roggen besät. Nach Aberntung der Wicken wurde das Land nur einmal gepflügt und der Dünger mit der Saat eingeeggt. Resultat:

Düngung pro $\frac{1}{2}$ hess. Ader.		Ertrag der Ernte.	Durchschnittlicher Ausbruch.
1 $\frac{1}{2}$ Ent. reiner Guano		1 Schock 2 Garben	3 $\frac{2}{3}$ preussische Scheffel
1 $\frac{1}{4}$ " " Ent. gedämpf-		1 " 24 "	
1 " " jennmehl		1 " 10 "	
1 " " nger (Baist		1 " 16 "	
in Bodenheim)		1 " 50 "	
4 Fuder frischer Ochsenmist		1 " 24 "	
Unge düngt		1 " 24 "	

Düngungsversuche mit Guano, Knochenmehl, Asche und Jauche zu Roggen auf der Versuchsstation Dahme von Hellriegel 1856 u. 1857.

(Rüdersdorff's Annalen 31, 132.)

Die Versuche wurden im Jahre 1856 auf 9jährigem Roggenlande begonnen und 1857 fortgesetzt. Die Angaben über Beschaffenheit des Bodens und Art der Bestellung fehlen.

Resultat des ersten Jahres:

Flächenraum.	Düngung.	Ertrag pro Morgen.	
		Korn.	Stroh u. Raff.
$\frac{1}{2}$ Morgen	Unge düngt	152 Pfd.	265 Pfd.
$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ Ent. Guano und 4000 Art. Jauche	579 "	719 "
$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ " Guano	311 "	544 "
$\frac{1}{2}$ "	1 " Guano	427 "	658 "
$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ " Knochenmehl	190 "	304 "
1 "	1 $\frac{1}{2}$ " Knochenmehl	378 "	587 "

Versuchsfeld von 1857 bestellt auf früher 9jährigem Roggenlande.

Düngung pro Morgen (preuß.)	Ertrag pro Morgen.	
	Korn.	Stroh u. Raff.
Unge düngt	273 Pfd.	625 $\frac{1}{2}$ Pfd.
1 Ent. Guano	377 "	693 "
1 " Guano und 11 Pfd. Bittersalz	419 $\frac{1}{2}$ "	924 "
10 Zoll tief gepflügt 1 Ent. Guano flach eingeeget	451 "	1394 $\frac{1}{2}$ "

Versuche auf noch schlechterem Boden mit Kiesuntergrund.

Düngung pro Morgen.	Ertrag pro Morgen.	
	Korn	Stroh u. Raff.
1 Ent. Guano und 2 Ent. Holzasche	308 Pfd.	574 Pfd.
5 " Torfasche	203 "	521 "
16 Scheffel Kalk	173 "	523 "
60 Ent. Schafmist	212 $\frac{1}{2}$ "	550 "
75 " Viehmist	185 "	536 "
1 " Guano 5 Zoll tief untergepflügt	204 "	672 "
1 " Guano 10 " " "	242 "	749 "
8000 Quart Jauche	265 "	592 "

Düngungsversuche mit Chilisalpeter, schwefelsaurem Ammoniak, Guano und Braunkohlensche zu Winterroggen von Ritthausen 18^{56/57}.

(I. Ber. der Versuchsstation Saarau, 47.)

Die Felder trugen im Sommer 1856 Gerste. Bestellung erfolgte in üblicher Weise, Ausaat pro Morgen 16 Meßen am 4. October 1856. Ueberdüngung aller Abtheilungen am 30. März 1857, Ernte am 28. Juli. Die Analysen der Düngstoffe siehe unter den einzelnen Düngmitteln.

Resultat:

Düngung pro Morgen.	Ertrag pro Morgen.			
	Schweres Korn.	Hinter-Korn.	Stroh.	Spren.
Unge düngt	635 Pfd.	28 Pfd.	1183 Pfd.	32 Pfd.
80 Pfd. Chilisalpeter	560 "	24 "	1390 "	30 "
110 " Guano	782 "	25 "	1489 "	57 "
100 " schwefelsaures Ammoniat	726,5 "	42 "	1290 "	54 "
110 " schwefelsaures Ammoniat, 110 Pfd. Braunkohlensche	776 "	10 "	1702 "	69 "
110 " Guano, 110 Pfd. Braun- kohlenasche	996,5 "	15 "	1940 "	72 "
80 " Chilisalpeter, 110 Pfund Braunkohlensche	848 "	7 "	1834 "	55 "
55 " Guano, 40 Pfd. Chilisalpeter	940 "	8 "	1881 "	49 "

Düngungsversuche der Münchener Versuchsstationen mit Phosphorit und Superphosphat mit verschiedenen Zusätzen zu Roggen 18⁵⁷/₅₈.

(Münchener Ergebnisse II, 47.)

Schleißheim.

Der Boden hat nicht mehr als 5 Zoll Krume, im Untergrund Kiesgerölle. Er ist mit solchen Gerölsteinen häufig versehen, — ein steiniger Boden, die Steine sind vorzugsweise kohlenaurer Kalk. Der darin vorkommende sehr feine Sand ist Quarzsand. Der Boden ist Kaliboden, leidend an Seichtigkeit und allzu durchlassendem Untergrund, Mangel an Bindigkeit. Er erwärmt sich zu rasch und fördert allzu rasch die Zersetzung der organischen Dünger. Tritt aber reichlich Regen dazu, — die Umgegend hat 30 Zoll Regenhöhe im Jahr, so wirkt derselbe sehr energisch auf eine Pflanzenproduktion, welche die leichte Krume verträgt und läßt somit die Wirkung zugefügter Düngstoffe sehr deutlich erkennen.

Von einem Stücke des Landes, welches 15 Jahr als Schafweide gelegen hatte, wurden 2 Tagwerke umbrochen, dreimal gepflügt und geeggt und dabei alle Rasenstücke entfernt.

Die Düngstoffe wurden mit dem Samen ausgestreut und eingeeget. Das Quantum des Superphosphats wurde so berechnet, daß der Phosphorsäuregehalt dem des Phosphorits gleichkam. Der Stickstoffgehalt der Düngstoffe ist gleich dem der beim Weizenversuch in Bogenhausen (S. 5) angewandten. Der Natrongehalt sämtlicher Natronsalze ist gleich.

Die Analyse des Bodens s. S. 6.

Resultat:

Düngung pro $\frac{1}{2}$ bair. Tagwerk.		Ertrag pro $\frac{1}{2}$ bair. Tagwerk.	
		Korn.	Stroh.
45 Pfd.	Superphosphat	53 $\frac{3}{4}$ Pfd.	119 Pfd.
58 "	Glauber Salz		
10 $\frac{1}{2}$ "	Kochsalz		
45 "	Superphosphat	55 $\frac{3}{4}$ "	126 "
24 "	schwefelsaures Ammoniak		
10 $\frac{1}{2}$ "	Kochsalz		
45 "	Superphosphat	46 $\frac{3}{4}$ "	102 "
31 "	Chilisalpeter		
10 $\frac{1}{2}$ "	Kochsalz		
45 "	Superphosphat	40 $\frac{1}{2}$ "	88 $\frac{1}{2}$ "
10 $\frac{1}{2}$ "	Kochsalz		
45 "	Superphosphat		
31 "	Chilisalpeter	49 $\frac{3}{4}$ "	114 "
45 "	Superphosphat		
40 "	Phosphorit		
	Unge düngt	46 "	102 "
		10 $\frac{3}{4}$ "	29 $\frac{1}{2}$ "
		8 $\frac{3}{4}$ "	21 $\frac{1}{2}$ "

Düngungsversuche mit Guano, Chilisalpeter, Knochenmehl und Superphosphaten zu Winterroggen von Grieffenhagen und Henneberg 1857/58.

(Journal für Landw. 1859, 147.)

Die Versuche bezweckten die Prüfung von Düngstoffen in Quantitäten a) nach gleichem Geldwerth und b) nach gleichem Stickstoffgehalt. Beim Versuch mit Chilisalpeter wurde ferner eine Düngung mit einem Zusatz von Kochsalz gegeben und außerdem ein Versuch mit gleichem Natrongehalt der Düngstoffe, einmal mit Chilisalpeter und einmal mit einer Mischung von $\frac{1}{3}$ Chilisalpeter und $\frac{2}{3}$ Kochsalz gemacht. Ein bei den Versuchen verwandter Korndünger von Garvens in Hamburg erwies sich als ein Superphosphat mit reichlichen stickstoffhaltigen Zusätzen; dessen Analyse s. unter Knochendünger.

Das Versuchsfeld ist von der Leine angeschwemmter Boden, der alle Eigenschaften eines guten Lehms hat, nach mikroskopischen Untersuchungen besteht er aber im wesentlichen aus äußerst fein vertheiltem Sand mit sehr wenig Thon; es finden sich darin nur sehr wenig größere Steine, hauptsächlich Muschelschale. Die von Stohmann (l. c. S. 179) ausgeführte Analyse ergab folgende Bestandtheile:

Sand, Thon, Eisenoryd, Thonerde	90,90
Kohlensaurer Kalk	2,14
Kohlensaures Magnesia, Alkalien und Verlust	1,00
Organische Substanz u. Glühverlust	4,97
Feuchtigkeit	0,99

100,00

Wasserhaltende Kraft

52,9

Die Ackertrume ist ungefähr 10 Zoll tief und unterscheidet sich kaum vom Untergrunde. Das Feld befindet sich seit langer Zeit in hoher Kultur und ist wegen seiner porösen Beschaffenheit einer Drainirung nicht bedürftig.

Die Fruchtfolge ist dieselbe wie beim Weizen (S. 8) mitgetheilt. Die Versuche wurden im dritten Felde der Rotation angestellt, ausnahmsweise war aber im vorhergehenden Jahre statt des Raps Roggen eingeschaltet worden. Nach der Ernte des letzteren wurden die Stoppeln Mitte August 1857 umbrochen und geeggt und am 9. und 10. September die 6 Zoll tiefe Saatsfurche gegeben. Jedes Feld hatte eine Breite von 1, 2 Ruthen und eine Länge von 52 Ruthen; die einzelnen Felder waren durch 0,1 Ruthe breite Wege von einander getrennt.

Die Aussaat geschah zum Theil mit der Garrett'schen Drillmaschine, am 24. September, zum Theil mit der Alban'schen Säemaschine breitwürfig am 25. September, bei letzterer in einer Stärke von 2 Himten pro Morgen. Nach dem Eggen wurden die Düngstoffe mit Ausnahme des Chilisalpeters und des Kochsalz, die zur Ueberdüngung im Frühjahr bestimmt waren, mit der Hand breitwürfig ausgestreut und mit der Ringelwalze eingebrückt.

Die gedrillten Saaten gingen am 1. October auf, die breitwürfig gesäeten zum Theil am 11., zum Theil erst Ende October. Durch Nachtfrost im April nahm die Saat mit Ausnahme der mit Knochenmehl und Lehrter Patentdünger (Superphosphat mit 3,76 Proc. Stickstoff) gedüngten eine braune Farbe an; die letzteren waren dunkelgrün und sehr stark bestockt. Im October und November war der Roggen dem Mäusefraß sehr ausgesetzt, durch rechtzeitiges Legen von Phosphorbrei und später durch nasskalte Witterung wurde größerer Schaden verhindert.

Die Ueberdüngung mit Chilisalpeter und Kochsalz geschah am 18. April, einem regneten Tage; die Drillsaaten waren am Tage vorher behackt. Die Ernte begann am 20. Juli, konnte aber wegen Regen erst am 2. August vollendet werden. Der Ausdruß wurde mit der Hensman'schen Handdreschmaschine vorgenommen.

Resultat:

3. Gerste.

Düngungsversuche mit Phosphorit, Peruguano und Fischguano zu Gerste von Leising in Neulirchen (1856?)

(Chem. Nörrsm. 1857, 111.)

Boden: Classe $\frac{4+5}{2}$ milder kräftiger Lehmboden. Saatzeit 2. Mai,

Ernte 30. August.

Resultat:

Düngung pro Quadratruthe.		Ertrag Pfd.
1 Pfd. Phosphorit und $\frac{2}{3}$ Pfd. Peruguano		23,8
$\frac{2}{3}$ " Peruguano		25
1 " Peruguano		27,4
1 " Phosphorit und $\frac{2}{3}$ Pfd. Fischguano .		25,4
$\frac{2}{3}$ " Fischguano		26,2
1 " Fischguano		27,8
Unge düngt		20,2
Unge düngt		19,8

Düngungsversuch mit verschiedenen Düngstoffen zu Gerste von R. Müller 1856.

(Böhm. Centralbl. 1857, 97.)

Sandiger Lehmboden mit Unterlage von Thonschiefer. Vorfrucht: Kartoffeln. Nach der Ernte wurde das Feld geackert, blieb über Winter in rauher Furche liegen, wurde im Frühjahr nochmals geackert, dann abgeeggt, die Saat hierauf eingeharkt und mit zwei Eggenstrichen abgezogen. Nur bei Nr. 5 unterblieb das Hacken, die Saat wurde untergeeggt. Die Düngung von Nr. 2, Knochenmehl mit Schwefelsäure aufgeschlossen mit Beimischung von „etwas“ Guano, wurde einige Tage vor der Saat auf das Feld ausgestreut; die übrigen Düngungen wurden mit der Saat untergebracht. Ausaat am 25. April, wegen großer Trockenheit ging die Saat erst am 11. Mai auf; Ernte am 25. August.

Resultat:

Nr.	Düngung pro Morgen.	Ertrag.		Gewicht pro Morgen.
		Korn.	Stroh.	
1.	200 Pfd. Guano	17 Wp. 11 Mgl.	12 Ent. 18 Pfd.	63 Pfd.
2.	400 " Knochenmehl (aufgeschlossen, mit etwas Guano)	13 " 10 "	10 " 68 "	67 "
3.	400 Pfd. Piccard's Düngemittel	13 " 6 "	8 " 18 "	69 "
4.	400 " feines Knochenmehl	11 " 13 "	7 " 93 "	68 "
5.	3000 " Stalldünger	13 " 1 "	8 " 18 "	68 "
6.	Piccard's Candirungspulver	8 " 1 "	5 " 78 "	66 "
7.	400 " Mally's Compost	10 " — "	6 " 12 "	68 "
8.	Unge düngt	10 " 5 "	6 " 68 "	68 "

Düngungsversuche mit künstlichen Düngstoffen zu Gerste
 von Victor Graf von Eudenhove zu Dur in Böhmen 1856.
 (Böhm. Centralbl. 1857, 84; Lüdersdorfs Ann. 29, 466.)

Zum Versuche wurde ein abgetragenes Feld mit Lehmboden und gleicher Unterlage gewählt, in Parzellen von $\frac{1}{2}$ R. Oestr. Mk. getheilt und mit Gerste bestellt. Der Samen (1 Meße pro Parzelle) wurde am 30. April und 2. Mai breitwürfig gesät und theils mit dem Erstampator, theils mit der Egge untergebracht. Die Saat ging gut auf, die Vegetation war besonders üppig auf den Feldern 22, 5, 13, 15; dagegen kümmerlich auf den Feldern 6, 9, 25, 26.

Am 13. Juni war die Ueppigkeit mehrerer Parzellen so groß, daß man zur Sichel greifen mußte und von

Nr.	5	83 Pfd.
"	8	56 "
"	9	25 "
"	1	40 "
"	4	30 "
"	21	35 "
"	20	27 "
"	22	55 "

Grünfutter abschchnitt.

Die Ernte erfolgte am 20—22. August.

Resultat:

Nr.	Düngung pro 1 R. Oestr. Meßen.	E r t r a g.		100 Ent. No- maldünger hatten gleiche Wirkung mit Ent. Düng- stoffen.
		Korn. Pfd.	Stroh. Ent. Pfd.	
1.	100 Ent. vergohrener Pferdedünger . . .	1024	14. 80	74
2.	100 " frischer Pferdedünger . . .	1208	13. 28	58
3.	100 " frischer Rindsdünger . . .	992	11. 36	109
4.	100 " vergohrener Rindsdünger . . .	992	13. 4	100
5.	100 " Schafdünger . . .	1208	20. 8	45
6.	$2\frac{2}{3}$ " trocknes Blut (Wiener) . . .	936	14. 24	2,45
7.	$1\frac{1}{3}$ " trocknes Blut (Wiener) . . .	808	12. 32	—
8.	$1\frac{1}{8}$ " künstl. Guano von Hölleschauer . . .	688	10. 32	3,06
9.	$\frac{2}{3}$ " künstl. Guano von Hölleschauer . . .	744	11. 28	—
10.	4 " Compost Düngermehl . . .	656	10. 40	—
11.	2 " Compost Düngermehl . . .	672	10. 80	—
12.	$3\frac{1}{3}$ " Piccard's Candirungspulver . . .	696	10. —	—
13.	$1\frac{1}{3}$ " peruanischer Guano . . .	1016	14. 16	0,92
14.	$\frac{1}{15}$ " peruanischer Guano . . .	696	12. 96	—
15.	4 " Hoffmann's Poudrette . . .	680	10. 96	—
16.	2 " Hoffmann's Poudrette . . .	656	10. 80	—
17.	10 " Phetogen-Fabrik-Abfälle . . .	720	13. 68	4,28
18.	10 " Phetogen-Abfälle m. 3 Proc. Kno- chenmehl . . .	656	10. 88	—

Nr.	Düngung pro 1 R. Desserr. Maße.	E r t r a g.		100 Ent. Nor- maldünger hatten gleiche Wirkung mit Ent. Düng- stoffen.
		Korn.	Stroh.	
		Pfd.	Ent. Pfd.	
19.	2 $\frac{2}{3}$ Ent. Knochenmehl	700	13. 84	6,04
20.	2 " aufgeschlossenes Knochenmehl	696	12. 64	—
21.	1,8 " Kunstdünger Nr. 1	928	15. 28	1,59
22.	1,8 " Kunstdünger Nr. 2	992	13. 68	1,80
23.	4 " Melasse	704	11. 92	69
24.	6 " Spodium	600	11. 36	—
25.	1 " candirter Samen	712	10. 96	—
26.	3 " Kapsfuchen	880	13. 68	4,30
27.	6 " Mairfäfer	880	12. 56	9,15
28.	4 " Malzkeime	784	12. 32	8,50
29.	Unge düngt	680	10. 40	—

Düngungsversuche mit Knochenmehl, Delfuchen und Streudünger zu Gerste von Reyle 1856.

(Arenst. land- u. forstw. Zeitschr. 1857, 137.)

Die Versuche, welche auch mit Kartoffeln und Luzerne (s. d.) angestellt wurden, sollten entscheiden ob man die durch Verfütterung besser zu verwertenden Delfuchen als Zusatz zu Knochenmehl durch eine andere stickstoffhaltige Substanz ersetzen könne. Zu diesem Zweck wurde bei Fichtner ein Präparat mit 9—9 $\frac{1}{2}$ Proc. Stickstoff und 40—43 Proc. phosphorsaurem Kalk dargestellt und Streudünger genannt. Die stickstoffhaltigen Zusätze wurden aus mollenen Abfällen (wahrscheinlich durch Destillation?) dargestellt. Der Preis des Streudüngers beträgt 5 fl.

Resultat:

Düngung pro $\frac{1}{2}$ Joch.	E r t r a g.	
	Korn. Messen.	Stroh. Pfd.
250 Pfd. Knochenmehl }	14 $\frac{2}{3}$	1281
250 " Delfuchen }	14 $\frac{6}{8}$	1345
500 " Streudünger	11 $\frac{2}{8}$	1021
Unge düngt		

Düngungsversuche mit Delfuchen, Knochenmehl, Blutdünger und Hölbling's Dünger zu Gerste vom Grafen Stodau 1856.

(Arenstein's land- u. forstw. Zeitschr. 1857, 299.)

Resultat:

Düngung pro Joch.	E r t r a g.	
	Korn. Pfd.	Stroh. Pfd.
4 $\frac{1}{2}$ Ent. Delfuchen und 4 $\frac{3}{4}$ Ent. Knochenmehl	1758	2399
6 " Blutdünger und 3 Ent. Knochenmehl	1673	2142
9 " Hölbling's Dünger	1767	2469

Düngungsversuche mit Blutdünger, Knochenmehl und Stallmist zu Gerste von Rowarz zu Neuaigen 1856.

(Arenstein's land- u. forstw. Zeitschr. 1857. Bbl. S. 142; Witda's Centralbl. 1857. II, 353.)

Der Boden ist feiner Wellsand, mit höchst fein geschlämmten Thon gemischt; bei Regen wird er teigig, erhärtet an der Sonne und giebt sehr harte Schollen. Die fünf Parzellen des Versuchsfeldes umfaßten 2 Joch. Der Boden wurde im Herbst zweimal geädert und der Stallmist untergebracht; im Frühjahr wurde der Stallmist ausgeädert, das Uebrige abgeeggt. Die Aussaat betrug pro Joch $1\frac{1}{4}$ Meße. Die Vegetation wurde im Mai durch einen Reif unterbrochen, durch die Dürre des Frühjahrs verzögert; durch späteren Regen wurde das Wachsthum der Gerste, aber auch der Unkräuter sehr befördert.

Resultat:

Düngung pro $\frac{1}{2}$ Joch.	Ertrag.		Körner Gewicht pro Meße
	Garben	Korn. Meße	
5 Fuder Stallmist	150	$6\frac{1}{4}$	63 Pfd.
320 Pfd. Knochenmehl Nr. 1.	165	$5\frac{3}{4}$	65 "
320 " Blutdünger	180	$5\frac{5}{8}$	65 "
160 " Blutdünger und 160 Pfd. Knochenmehl	120	$4\frac{5}{8}$	69 "
240 " Blutdünger und 80 Pfd. Knochenmehl	135	$5\frac{7}{8}$	64 "

Düngungsversuche mit Guano, gelösten Knochen und Rapsmehl zu Gerste von Ferguson 1856.

(Transact. Highl. Soc. July 1858, 337.)

Lehm Boden mittlerer Qualität auf festem Untergrund, kürzlich drainirt. Vorfrucht: Kartoffeln nach Hafer. Die Gerste wurde am 19. April gleichzeitig mit den Düngstoffen gesät.

Resultat:

Düngung pro $\frac{1}{2}$ Acre.	Ertrag.		Gewicht pro Buschel.
	Korn. Buschel	Stroh. Ent. Pfd	
1 Ent. 56 Pfd. Guano	$24\frac{1}{4}$	15. 14	54 Pfd.
1 Ent. gelöste Knochen und 1 Ent. Guano	23	14. 56	$54\frac{1}{2}$ "
2 Ent. Hill's Dünger	$24\frac{1}{2}$	15. 70	53 "
Ungedüngt	18	12. 42	55 "
2 Ent. 36 Pfd. Rapsmehl	20	12. 60	$53\frac{3}{4}$ "

Düngungsversuche mit thierischen Düngern, Knochenmehl und Delfischen zu Gerste auf dem Meierhofs Bestwin von Broschel 1857.

(Arenstein land- u. forstw. Zeitschr. 1858, 4 und 14.)

Guter Weizenboden, 6—8 Zoll tiefe Ackertrume, Lettenuntergrund; mehr zur Feuchte als zur Trockne geneigt. Gegen Süd-Ost abgedacht. Vorfrucht:

1850. Gedüngte Brache,
 1851 Raps,
 1852 Weizen,
 1853 Rlee,
 1854 Rlee. Gedüngt mit Compost,
 1855 Weizen,
 1856 Kartoffeln.

Bestellung: das ganze Stück wurde im Herbst nach Kartoffeln gezeu-
 bracht, im Frühjahr abgeeggt, die betreffenden Versuchspartzellen mit anima-
 lischem Dünger bedüngt, sodann das ganze Versuchsfeld von 12 Mezen
 Areal am 5. April mit der Horsky'schen Vollsaatmaschine mit 11 Mezen
 8 Mhl. Gerste bebaud und hierauf mit der Horsky'schen Saatharte unter-
 gebracht. Die Größe der Versuchs-Parzellen war 4 Mhl.

Die gut aufgegangene Gerste litt im Juni durch Dürre sehr und blieb,
 obwohl sie eine Höhe von 3 Fuß 6 Zoll erreicht hatte, im Wachsthum zurück.

Resultat:

Düngung pro 1 Meze Areal.	E r t r a g:	
	Korn	Stroh
120 Ent. animalischer Dünger u. 4 Ent. Delfuchen	14 Mh. 10 Mhl.	1430 Pfd.
120 " " " u. 2 " "	16 " 12 "	1756 "
120 " " " u. 1 " Knochen- mehl mit Schwefelsäure	14 " 8 "	1456 "
120 Ent. animalischer Dünger u. 1 Ent. Knochen- mehl mit Jauche	12 " 8 "	1208 "
120 Ent. animalischer Dünger u. 1,2 Ent. Hüh- nermist	12 " — "	988 "
120 Ent. animalischer Dünger	11 " 6 "	884 "
Unge düngt	11 " 4 "	868 "
72 Ent. animalischer Dünger	11 " 2 "	876 "
72 Ent. animalischer Dünger u. 4 Ent. Delfuchen	12 " — "	900 "
72 " " " u. 2 " "	11 " 3 "	839 "
72 " " " u. 1 " Knochen- mehl mit Schwefelsäure	9 " 12 "	740 "
72 Ent. animalischer Dünger u. 1 Ent. Knochen- mehl mit Jauche	10 " 1 "	808 "
72 Ent. animalischer Dünger u. 1,2 Ent. Hühnermist	10 " 6 "	812 "
Unge düngt	11 " 8 "	988 "
2 Ent. Knochenmehl mit Schwefelsäure präparirt	13 " 12 "	1356 "
2 " " mit Jauche präparirt	13 " 4 "	1216 "
1 " " u. 1,2 Ent. Hühnermist	13 " 8 "	1212 "
4 Ent. Delfuchen und 1 Ent. Knochenmehl	14 " 9 "	1212 "
4 Ent. Delfuchen und 1,2 Ent. Hühnermist	14 " 9 "	1064 "
Unge düngt	9 " — "	818 "

Düngungsversuche mit Chili- und Kalisalpeter, Rochsalz und
 Guano zu Gerste bei der Münchener Versuchstation 1857.

(Münchener Ergebnisse II, 41.)

Weissenstephan.

Ein Tagwerk in acht gleiche Parzellen getheilt, wurde am 4. Mai ge-

pflügt, der Länge nach geeeggt und ~~jede~~ Abtheilung mit $\frac{5}{16}$ Meßen (7 $\frac{3}{4}$ Pfd. Gerste bebaut. Vorfrucht: gedüngte Rüben, dann Erbsen, im dritten Jahre nach der Düngung Weizen. Die Düngstoffe, mit Ausnahme von Nr. 3, wurden am 5. Mai ausgestreut, die Lösung von Chilisalpeter am 13. Mai aufgegossen. Die Keimung konnte am 15. Mai deutlich beobachtet werden. Ernte am 10. August, am 14. eingefahren und am 20—22. gedroschen.

Resultat:

Düngung pro $\frac{1}{8}$ Tagewert	E r t r a g.	
	Körner	Stroh
Ungedüngt	1 Ent. 22 Pfd.	1 Ent. 90 Pfd.
30,6 Pfd. Chilisalpeter	1 " 96 "	3 " 33 "
10,5 " Chilisalpeter in Lösung	1 " 62 "	2 " 63 "
30,6 " Chilisalpeter u. 10,5 Pfd. Rochsalz	1 " 80 "	3 " 31 "
36 " Kalisalpeter	1 " 57 "	3 " 16 "
36 " Kalisalpeter u. 10,5 Pfd. Rochsalz	1 " 76 "	3 " 50 "
29,5 " salpetersaurer Kalk, Lösung	1 " 59 "	3 " 22 "
36 " Guano	1 " 33 "	2 " 51 "

Die auffallende Erscheinung, daß Guano hinter allen übrigen Düngstoffen zurückblieb, kann wohl nur durch den großen Bodenreichtum der Felder erklärt werden. (Vergl. die Weizenversuche auf abgetragenen Felde S. 6).

Düngungsversuche von Hartstein zu Sommergerste.

§. Einfluß der Düngung auf die Qualität der Ernte.

Düngungsversuche von Laves und Gilbert zu Gerste.

§. Wirkung derselben alljährlich wiederholten Düngung beim Anbau derselben Fruchtgattung.

Samendüngungsversuche mit Leim, Holzasche und Gips zu Gerste von Ritthausen 1857.

(I. Ber. der Versuchstation Saarau, 37;

Lüdersdorff's Ann. 31, 485; Wilba's Centralbl. 1858, II, 43.)

Der Leim wurde in lauwarmem Wasser gelöst und soviel der Lösung über den Samen gegossen, daß dieser sich nach dem Verdunsten des Wassers stark klebrig zeigte; alsdann mengte man Gips und Holzasche darunter, bis die Körner vollständig incrustirt waren. Nach dem Austrocknen wurde der Same ausgestreut.

Ausfaat pro Morgen 24 Meßen am 26. April. Größe der Versuchsstücke 90 Quadratrußen. Vorfrucht schwach gedüngter Weizen.

Resultat:

Düngung pro Morgen	E r t r a g.			
	Schweres Korn	Hinterkorn	Stroh	Spren
Ungedüngt	899 Pfd.	10 Pfd.	786 Pfd.	129 Pfd.
1 $\frac{1}{2}$ Pfd. Leim	901 "	13 "	848 "	142 "
1 $\frac{1}{2}$ " " u. 12 Pfd. Holzasche	991 "	40 "	964 "	132 "
1 $\frac{1}{2}$ " " u. 26 " Gips	932 "	24 "	960 "	126 "

4. **Safer.**

Düngungsversuche mit Phosphorit und Fischguano zu
Safer, mitgetheilt von Stöckhardt 1856.

(Chem. Adersm. 1857, 111.)

1. Gutbesitzer G. Uhlemann in Görlitz bei Müglen in Sachsen.
Lößboden oder kalkreicher Lehm. Ausfaat 21. April. Ernte 1. Sept.
Die Düngemittel wurden am 30. Mai obenauf gestreut.

Düngung pro sächs. Quadratruthe.	Ertrag.
2 Pfd. Phosphorit	28,5 Pfd.
1 " Peruguano	29,5 "
1 " Fischguano	32,5 "
Unge düngt	28,5 "
Dezgl.	25 "
Dezgl.	24,3 "

2. Gutbesitzer Niepenhausen bei Altona. Guter dankbarer Sand-
boden. Ausfaat 24. April. Ernte 1. September.

Düngung pro sächs. Quadratruthe.	Ertrag.
1 Pfd. Phosphorit u. 1 Pfd. Fischguano	22,3 Pfd.
1 " aufgeschlossener Phosphorit u. 1 Pfd. Fischguano	22,3 "
1 " Fischguano	28,6 "
1 " Peruguano	28,0 "
Unge düngt	19,0 "

3. Chemischer Versuchsgarten zu Charand. Schwerer Thonboden.
Durch anhaltende Trockenheit ging ein großer Theil der Versuche zu Grunde;
die folgenden Versuche sind daher nur als „nothdürftig gleichmäßige und
vergleichbare“ anzusehen.

Düngung pro sächs. Quadratruthe.	Ertrag.
2 Pfd. Phosphorit	9,1 Pfd.
1 " Phosphorit mit $\frac{1}{4}$ Pfd. Salzsäure	10,6 "
1 " Phosphorit " " " Schwefelsäure	8,4 "
1 " Phosphorit mit Schwefelsäure und Kalk, u. 1 Pfd. Kochsalz	9,9 "
1 " Phosphorit mit Schwefelsäure u. $\frac{1}{4}$ Pfd. Chilisalpeter	10,2 "
1 " Phosphorit mit Schwefelsäure und 1 Pfd. Fischguano	13,8 "
1 " Fischguano	14 "
1 " Fischguano und 2 Pfd. Kalk	15,2 "
1 " Fischguano angefault	16,7 "
1 " Peruguano	16,5 "
2 " Kalk	11,3 "
Unge düngt	9,5 "
Unge düngt	9,5 "

Düngungsversuche mit verschiedenen Düngstoffen zu Hafer von Ferguson 1856.

(Transact. Highl. Soc. July 1858, 335).

Gut drainirter Boden mittlerer Qualität, mit südlicher Lage. Vorfrucht Gras nach Hafer; der Samen (sandy oats) wurde am 1. April gesät und am 30. April überdüngt. Die Düngstoffe waren sämmtlich in gleichem Geldwerth von 2 L. pro Acre. Bei der Ernte waren die Parzellen mit Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak nicht so vollständig gereift wie der Rest.

Resultat:

Düngung pro Acre.				Ertrag.			Gewicht pro Bushel Pfd.
				Korn Bushel	Stroh Ctr.	Pfd.	
3 Ctr.	40 Pfd.	Guano	. . . . .	48	25	—	42
2 "	—	Chilisalpeter	. . . . .	49	27	56	39 1/2
4 "	72	Rapsmehl	. . . . .	40	23	—	41
2 "	28	schwefels. Ammoniak	. . . . .	50	29	—	39
4 "	92	gelöste Knochen	. . . . .	42	24	—	41
4 "	56	Blutdünger	. . . . .	41	22	56	40
4 "	56	schwefelsaures Kali	. . . . .	41	23	—	40 1/4
4 "	92 3/4	Knochenmehl	. . . . .	43	23	—	40 1/2
5 "	103 1/2	Superphosphat	. . . . .	42	20	28	40 1/4
1 "	92 1/2	Chlorcalcium	. . . . .	32	20	—	42
8 "	—	Glauberfalz	. . . . .	36	20	56	41 1/2
		Unge düngt	. . . . .	32	20	—	42
4 "	—	Hil's Dünger	. . . . .	48	25	56	41
4 "	56	Sommerville's Dünger	. . . . .	47	22	84	41
2 "	—	gelöste Knochen u. 2 Ctr. Guano	. . . . .	46	24	56	42

Zweiter Versuch.

Günstig gelegener, drainirter Boden von guter Beschaffenheit. Der Same (potatoes) wurde am 19. März 1856 ausgestreut. Der Guano und die gelösten Knochen wurden zur Saat gegeben, die übrigen Substanzen als Ueberdüngung am 25. April.

Resultat:

Düngung pro Acre.				Ertrag.			Gewicht pro Bushel Pfd.
				Korn Bushel	Stroh Ctr.	Pfd.	
3 Ctr.	Guano	. . . . .		44	21	28	43
4 "	gelöste Knochen	. . . . .		39	19	28	43 1/4
1 "	84 Pfd. Chilisalpeter	. . . . .		47	23	14	40 3/4
2 "	— " schwefels. Ammoniak	. . . . .		45	22	56	41
1 "	— " Salpeter	. . . . .		41	19	98	41 3/4
	Unge düngt	. . . . .		32	17	84	42 1/4
1 "	84 " Chlorcalcium	. . . . .		32	17	84	42 1/4

Düngungsversuche mit Guano, Knochenmehl, getrocknetem Blut und Stallmist zu Hafer auf der Strafanstalt Kaisheim vom Eichleiter 1856.

(Bair. Centralbl. 1857, 178).

Die Verwendung der Sträflinge der Anstalt macht es möglich das ganze Areal von 100 Morgen, welches früher als Weide benutzt wurde, in Spatencultur zu nehmen. Bei großer Erhebung ist das Klima rauh. Der schwere Lehmboden der Juraformation, mit leittiger, nasser Unterlage macht bei dem Vorkommen periodischer Quellen und unebenem Terrain die Drainage durchaus nothwendig.

Das Feld hatte nach dem Umbrechen der Weide gedüngte Bohnen getragen, es wurde im Herbst bald gestürzt und im Frühjahr vor der Saat einmal gegraben, dann in Abtheilungen von je $\frac{1}{2}$ Tagwerk gebracht. Die Düngung jeder Parzelle entsprach dem Geldwerth von 2 Str. getrocknetem Blut (10 fl. 30 Kr.). Die Aussaat geschah in 7" Dec. weiten Reihen mit der Fellenberg'schen Drüllmaschine. Während der Vegetationszeit wurde einmal geschäufelt und gehäufelt. Warme Regen kamen der Vegetation sehr zu Gute.

• Resultat:

Samendüngungsversuche mit Leim, Holzasche und Gips zu Hafer von Ritthausen 1857.

(I. Bericht Versuchstation Saarau, 40;

Lüdersdorff's Annal. 31, 485; Wilda's Centralblatt 1858 II, 43.)

Die Behandlung des Samens war wie bei dem Gerstenversuch (I. S. 23). Aussaat pro Morgen 26 Mehen am 22. April. Ernte am 6. August. Größe der einzelnen Versuchstücke: ungedüngt 109 $\frac{1}{2}$ Quadratruthen, die übrigen je 90 Quadratruthen. Vorfrucht Gerste.

Resultat:

Düngung pro Morgen.	E r t r a g.			
	Schweres Korn	Hinterfora	Stroh	Spren
Ungedüngt	756 Pfd.	75 Pfd.	1057 Pfd.	155 Pfd.
1 1/2 — 2 Pfd. Leim	754 "	126 "	1120 "	162 "
1 1/2 — 2 Pfd. Leim u. 12 Pfd. Holzasche	880 "	54 "	1122 "	208 "
1 1/2 — 2 Pfd. Leim u. 16 Pfd. Gips	891 "	55 "	1137 "	148 "

5. Bohnen.

Düngungsversuche mit verschiedenen Düngstoffen von Ferguson 1856.

(Transact. Highl. Soc. July 1858, 346.)

Drainirter Thonboden in südlicher Lage. Vorfrucht: Weizen. Die Bohnen wurden Ende März, mit 4 Ctr. Guano pro Acre, in 27 Zoll weiten Reihen gesät; am 20. Juni überdüngt; am 28. September geschnitten und am 18. November im feuchten Zustande gemessen.

Resultat:

Düngung pro 1/4 Acre.	Ertrag.
70 Pfd. schwefelsaures Natron	10 Bushel 1 Peck
56 " schwefelsaures Kali	10 " 2 "
42 " Guano	10 " — "
112 " Gips	9 " — "
70 " phosphorsaure Kalk	9 " 1 "
28 " schwefelsaures Ammoniak	9 " 2 "
28 " Chlorkalium	8 " — "
Ungedüngt	8 " — "

6. Buchweizen.

Düngungsversuch mit Phosphorit, Fischguano und Peruguano von Eisenstuck 1856.

(Chem. Abstr. 1857, 112).

Versuch in Töpfen mit 1000 Grm. Erde aus dem Tharander Versuchsgarten. Aussaat im Mai, Ernte im September.

Resultat:

Düngung auf 1 Topf mit 1000 Grm. Erde.	Erntemasse von 10 Pflanzen (trocken)
0,4 Grm. Phosphorit mit Schwefelsäure	2,02 Grm.
0,4 " Phosphorit mit Schwefelsäure u. 0,2 Grm. Fischguano	3,32 "
0,2 " Fischguano u. 1 Grm. Kalk	3,69 "
0,4 " " u. 1 " "	1,08 "
0,2 " Peruguano	2,28 "
Ungedüngt	1,65 "

7. Klee und Wiefengras.

Düngungsversuche mit Phosphorit, Guano, Jauche und Fischguano von Schober (1856?).

(Chem. Adersm. 1857, 112).

Kleegrass (grün). Düngung am 13. Mai. Erster Schnitt 11. Juni; zweiter Schnitt 23. Juli; dritter Schnitt 2. October.

Resultat:

Düngung pro sächf. Quadratruthe.	Erster Schnitt Pfd.	Zweiter Schnitt Pfd.	Dritter Schnitt Pfd.	Summa Pfd.
1 Pfd. aufgeschlossener Phosphorit	64	37	31	132
1 " " " und Jauche	70	46	33	149
1 " aufgeschlossener Phosphorit und 1/2 Pfd. Guano	60	37	27	124
1 " aufgeschlossener Phosphorit und 1/2 Pfd. Guano und Jauche	72	42	30,5	144,5
2 " roher Phosphorit u. Jauche	70,5	38	30	138
1 " Peruguano	80	44	31,5	155,5
1 " Fischguano	77	39	34	150
Unge düngt	57	35	24,5	117,5

Wiefengras (trocken).

Der erste Schnitt, welcher im Frühjahr zur Grünfütterung verwandt wurde, ist unberücksichtigt geblieben. Nach demselben wurden die Düngemittel am 13. Mai aufgebracht. Zweiter Schnitt — 24. Juni; dritter Schnitt — 9. September.

Resultat:

Düngung pro sächf. Quadratruthe.	Ertrag an trocknen Heu und Grummet		Summa Pfd.
	Zweiter Schnitt Pfd.	Dritter Schnitt Pfd.	
1 Pfd. aufgeschlossener Phosphorit	13,5	7,7	21,2
2 " roher Phosphorit und Jauche	17,5	8,5	26
1 " Peruguano	20	9,2	29,2
1 " Fischguano	17,5	8,0	25,5
Unge düngt	13,2	5,5	18,7

Düngungsversuche mit Phosphorit, Jauche und Wasser von Stöckhardt in Chemnitz 1856 (?).

(Sächf. A. u. A. Blatt 1857, 59.)

Grasgemenge. Timotheegrass.
Engl. Raigrass.

Italien. Raigras.
Wolliges Honiggras.
Wiesenschwingel.

Refultat:

Düngung.	E r t r a g.					
	Erster Schnitt		Zweiter Schnitt		Dritter Schnitt	
	Grün Etr.	Trocken Etr.	Grün Etr.	Trocken Etr.	Grün Etr.	Trocken Etr.
Ungedüngt	271,5	60	294	72	195	46,5
450 Etr. Wasser 3 Portionen im Mai, Juni, Juli	288	63	297	72	186	39
450 Etr. Jauche 3 Portionen im Mai, Juni, Juli	294	63,75	303	75	189	42,75
900 Etr. Jauche 3 Portionen im Mai, Juni, Juli	270	57	309	76,5	231	55,5
6 Etr. Phosphorit am 5. Mai aufgebracht	264	60	307,5	75	288	57
6 Etr. Phosphorit und 15 Etr. Jauche	291	64,5	308,25	76,5	240	58,5

Schwedischer Klee:

Düngung.	E r t r a g.					
	Erster Schnitt		Zweiter Schnitt		Dritter Schnitt	
	Grün Etr.	Trocken Etr.	Grün Etr.	Trocken Etr.	Grün Etr.	Trocken Etr.
Ungedüngt	277,5	55,5	299,25	66	153	34,5
450 Etr. Wasser 3 Portionen im Mai, Juni, Juli	270	58,5	282	61,5	186	51
450 Etr. Jauche 3 Portionen im Mai, Juni, Juli	279	54	288	64,5	192	48
900 Etr. Jauche 3 Portionen im Mai, Juni, Juli	276	49,5	294	64,5	210	51
6 Etr. Phosphorit am 5. Mai aufgebracht	270	54	304,5	76,5	195	48
6 Etr. Phosphorit und 15 Etr. Jauche	267	46,5	303	71,25	228	53,25

Düngungsversuche mit verschiedenen Düngstoffen zu Klee-
gras von Ferguson 1856.

(Transact. Highl. Soc. July 1858, 340).

Boden mittlerer Güte, Thon mit schwarzem Lehm in nördlicher Lage, etwas feucht durch ungenügenden Abzug des Wassers. Vorfrucht: Hafer nach Weizen. Die Felder 1, 3, 4, 9 zeigten bald nach der Ueberdüngung, welche am 15. Mai stattfand, ein rasches Wachsthum und gutes Aussehen. Das Raigras auf Nr. 3 und 4 entwickelte sich so mächtig, daß es den Klee unterdrückte, der zur Nachmahd nur sehr sparsam nachgewachsen war. Die Guanodüngung äußerte sich am günstigsten auf die Nachmahd.

Resultat:

Nr.	Düngung pro Acre.		Ertrag	
			Str.	Pfb.
1	2 Str.	Guano	28	84
2	4	Glauberz	17	63
3	1	Chilisafter	31	28
4	1	schwefelsaures Ammoniak	32	—
5	2 1/4	Superphosphat	20	12
6	2 3/4	schwefelsaures Kali	17	88
7	1	Chlorcalcium	17	84
8	2 1/4	Sommerville's Dünger	27	56
9	2	Hill's Dünger	29	7
10		Unge düngt	17	56
11	2 Str.	gelöste Knochen	19	70

Düngungsversuche mit Phosphorit, Kalk und Guano zu Klee
von Stöckhardt 1857.

(Chem. Zeitsch. 1858, 179).

Im Herbst 1856 wurden mehrere Kleepflanzen in mit Flußsand gefüllte Cylinder gesetzt und den Winter über an einem frostfreiem Orte bewahrt. Im Frühjahr wurden die Pflanzen so weit ausgezogen, daß in jedem Cylinder nur eine stehen blieb. Nur in einem Fall blieben 2 Pflanzen zurück. Der Sand besteht aus abgerundeten Körnchen der verschiedensten Gesteinsarten, die vorher von feinerdigen Theilchen durch Schlämmen vollkommen befreit waren. Von den Düngstoffen wurde nur Nr. 2 und 7 gleichmäßig mit dem Sande gemischt, alle übrigen Zusätze kamen in die Mitte der Gefäße, wo sie in einer etwa 2 Zoll hohen Sandlage ausgebreitet waren, während darüber und darunter eine 4 Zoll hohe Schicht unvermischter Sand verblieb. Bis Mitte Mai war die Entwicklung der Pflanzen eine so gleichmäßige, daß eine bemerkenswerthe Verschiedenheit nicht wahrgenommen werden konnte; nach dieser Zeit aber gewann die mit der einfachen Gabe Guano gedüngte Pflanze sichtlich den Vorrang vor den übrigen, den sie auch bis zum Schluß des Versuches, der zu Ende der Blüthe der Hauptstengel eintrat, behauptete. Nr. 4 entwickelte die stärksten Blüthenköpfe und früher als die anderen und besaß die stämmigste Haltung und

mit Nr. 7 die dunkelste Farbe; die schwächsten Blüthenköpfe hatte Nr. 2. Auch in Betreff der Wurzelbildung zeigte Nr. 4 das Abweichende, daß die feinen Wurzelsfasern nicht in so reichlicher Menge, dafür aber stärker ausgebildet erschienen, während sie bei allen andern ein viel-verzweigtes Gewirre von feinen Fäden bildeten. Bei allen in der Mitte der Bodenschicht gedüngten Exemplaren war von dieser Stelle an eine sehr beträchtliche Vermehrung des feinen Wurzelgeflechtes wahrzunehmen.

Resultat:

Denkt man sich (nach Stöckhardt) 1 Morgen Land in gleich weitläufiger Weise wie hier mit Klee bestanden und in gleicher Weise bedüngt, so würden sich für die Düngung, für die völlig trockne Erntemasse und für die dem Boden verbleibenden Wurzeln (ebenfalls völlig trocken) etwa folgende Zahlen herausstellen:

Nr.	Düngung.	Erntemasse	Wurzel- Rückstände
1	Ungedüngt	5 $\frac{1}{4}$ Etr.	2 $\frac{1}{4}$ Etr.
2	12 Etr. kohlen-saurer Kalk	12 $\frac{1}{2}$ "	6 "
3	6 Etr. Phosphorit mit 1 $\frac{1}{5}$ Etr. Schwefelsäure aufgeschlossen	18 "	6 $\frac{1}{2}$ "
4	3 Etr. Phosphorit, 3 Etr. schwefelsaures Kali u. 6 Etr. kohlen-saurer Kalk	16 "	6 $\frac{1}{4}$ "
5	3 Etr. Guano	26 "	8 "
6	3 Etr. Guano (bei der doppelten Pflanzenzahl)	22 $\frac{1}{2}$ "	10 "
7	6 Etr. Guano	16 $\frac{1}{2}$ "	6 $\frac{1}{5}$ "

Düngungsversuch mit Poudrette, Guano, Pottasche und Leim zu Wiesen gras von Ritt hausen 1857.

(I. Bericht Versuch station Saarau, 8.)

Die Versuche wurden auf einer jungen Wiese im Frühjahr eingeleitet. Das Resultat ist „ungenügend und nicht befriedigend,“ insofern die Trockenheit den Grass wuchs nach der Heuernte hemmte, so daß ein zweiter oder dritter Schnitt nicht erhalten wurde. Der Leim wurde in vielem Wasser, das die Pottasche in Lösung hielt, gelöst und am frühen Morgen gleichmäßig über die Wiesenabtheilung verbreitet. „Diese theure Düngung (pro Morgen 28 Thlr.) hat nicht gewirkt, d. h. keinen Mehrertrag gegeben.“

Resultat:

Düngung pro Morgen.	Ernte pro Morgen.
5,3 Ctr. Stettiner Poudrette	8 Ctr. 10 Pfd.
5,4 „ deutscher und sächsischer Guano	11 „ 30 „
1,5 „ Peruguano	11 „ 43 „
90 Pfd. Leim u. 50 Pfd. Pottasche	8 „ 59 „
Unge düngt	8 „ 86 „

Wiesen düngungsversuche auf dem Rittergute Wiederau, Prov. Sachsen, von Engelbrecht 1857.

(Zeitschrift f. Rheinpreußen 1858, 174).

Düngung pro Morgen.	E r t r a g.		
	Heu Pfd.	Grummet Pfd.	Summa Ctr. Pfd.
Unge düngt	495	785	12. 80
10 Schacht rüthen Mergel	905	535	14. 40
10 „ Moder	775	605	13. 80
10 „ Lehm	845	315	11. 60
10 „ Sand	820	360	11. 80
30 Ctr. Kalk	805	315	11. 20
3 „ Gips	800	590	13. 90
300 „ Compost	1005	1725	27. 30
18000 Pfd. Rindviehmist	690	770	14. 60
10000 „ Pferd mist	825	625	14. 50
20000 „ Schwein mist	835	645	14. 80
10000 „ Schaf mist	915	655	15. 70
1000 „ Federvieh düng	1280	550	18. 30
200 Ctr. Jauche	1660	770	24. 30
2 „ Guano (mit Erde gemischt)	3125	1345	44. 70
2 1/2 „ Knochen mehl	980	900	18. 80
5 „ Kapsfuch en mehl	1070	810	18. 80
70 „ Torf asche	1200	810	12. 10
10 „ Holzdü ng	1280	920	22. —
5 Schacht rüthen Bauschutt (fein gesiebt)	1600	1250	28. 50
1 Ctr. Rochsalz	1155	1015	12. 70

8. Engerle.

Düngungsversuche mit Latrine, Knochenmehl und Streudünger (vergl. S. 20) von v. Kleyde 1856.

(Arenstein's land- u. forstw. Ztschr. 1857, 139; Wilsda's Centralbl. 1857, I, 276.)

Düngung pro Joch.	E r t r a g.		Zusammen Pfd.
	Erster Schnitt Pfd.	Zweiter Schnitt Pfd.	
370 Etr. Latrine (wässrig)	1674	1344	3018
370 „ Latrine und 5 Etr. Knochenmehl IVa	1734	1380	3114
10 Etr. Knochenmehl	1718	1202	2920
10 „ Streudünger	1872	1248	3120
Unge düngt	752	550	1302

9. Kartoffeln.

Düngungsversuche mit Guano und Stallmist zu Kartoffeln von S. . . . in Invernesshire 1855.

(Wilsda's Centralblatt 1857 I, 278; Journ. of Agric. March. 1857, 671).

Thoniger Lehmboden, drainirt und in gutem Düngungszustande. Saatgut: in scharffandigem Boden gewachsene Regentkartoffeln. Das ganze Feld, ausgenommen die Versuchspartellen, wurde in der Furche mit gut bereitetem Stalldünger im Verhältniß von 15 einspännigen Fudern auf den Acker versehen, wozu noch 2 Etr. Peruguano kamen, die quer über die Furchen ausgestreut wurden. Die Pflanzung geschah am 24.—26. März, das Aufnehmen am 23.—25. October. Die durchschnittliche Ernte betrug pro Acre 105 Etr. gesunde und circa 5 Etr. kranke Kartoffeln, letztere wurden nicht gewogen. Der für das Jahr ausnehmend hohe Ertrag wird namentlich dem frühen Legen zugeschrieben, denn ein anderes Feld, das spät im April mit derselben Kartoffelsorte bepflanzt wurde, lieferte nicht mehr als $\frac{1}{3}$ der obigen Quantität:

Düngung pro Acre.	Ertrag
4 Ent. Peruguano. Saatgut: Schnitte von großen Knollen	89 $\frac{1}{4}$ Etr.
4 „ „ u. 2 Etr. Guano überdüngt am 3. Juli	76 $\frac{1}{4}$ „
25 Fuder Stallmist	98 $\frac{5}{4}$ „
25 „ „ u. 2 Etr. Guano überdüngt am 3. Juli	95 $\frac{1}{2}$ „
15 „ „ u. 2 Etr. Guano	108 $\frac{1}{2}$ „
15 „ „ u. 2 Etr. Guano. Saatgut: kleine ganze Knollen	110 $\frac{1}{2}$ „

Düngungsversuche mit Guano, Knochenmehl, künstlichem Guano und Stalldünger zu Kartoffeln von W. Biskamp zu Wülfeld 1856?

(Wilba's Centralbl. 1857 I, 180).

Düngung pro Ader.	Ertrag.
2 Ctr. gedämpftes Knochenmehl	20 Homberger Mt. (à 11 $\frac{3}{4}$ pr. Schfl.)
$\frac{1}{2}$ " Guano u. 1 $\frac{1}{2}$ Ctr. Knochenmehl	23 $\frac{1}{2}$ " "
1 $\frac{1}{2}$ Ctr. künstlicher Guano von Baist in Bodenheim	19 " "
7 Fuder Wintermist	16 " "

Düngungsversuche mit verschiedenen Düngstoffen zu Kartoffeln von Ferguson 1856.

(Transact. Highl. Soc. July 1858, 342).

Schwarzer Lehmboden mittlerer Qualität in nördlicher Lage, auf felsigem Untergrund. Vorfrucht Hafer nach zweijähriger Brache. Die Kartoffeln, Prince Regents, wurden am 29. April gepflanzt. Die Düngstoffe wurden in die Saatsfurche gestreut und mit der Saat bedeckt, welche geschnitten und in Entfernungen von 1 Fuß in 31 Zoll entfernten Reihen gepflanzt wurde.

Resultat:

Düngung pro Acre		Kosten der Düngung L. s. d.	E r t r a g		
			Größe Bu- ßels	Mehre Bußels	Summa Bußels
1	15 Fuder Stalldünger 2 Ctr. Chittsatpeter	5. 5. — 2. —. —	191 ¹ / ₄	36	227 ¹ / ₄
2	15 Fuder Stalldünger 4 Ctr. 56 Pfd. Sommerville's Dünger	7. 5. —	157 ¹ / ₂	38	195 ¹ / ₂
3	15 Fuder Stalldünger 5 ¹ / ₂ Ctr. Blutdünger	7. 5. —	191	40	231
4	15 Fuder Stalldünger 4 Ctr. Hill's Dünger	7. 5. —	162	43	205
5	15 Fuder Stalldünger 4 ¹ / ₂ Ctr. phosphorsaures Ammoniat	7. 5. —	135	44 ¹ / ₄	179 ¹ / ₄
6	15 Fuder Stalldünger 4 Ctr. 59 Pfd. Knochenmehl	7. 5. —	135	44	179
7	15 Fuder Stalldünger 4 Ctr. 59 Pfd. gelöste Knochen	7. 5. —	180	48	228
8	15 Fuder Stalldünger 2 ¹ / ₄ Ctr. schwefelsaures Ammoniat	7. 5. —	240	51	291
9	15 Fuder Stalldünger 3 Ctr. 40 Pfd. Guano	7. 5. —	244 ¹ / ₂	56	300 ¹ / ₂
10	15 Fuder Stalldünger 5 Ctr. 103 Pfd. Superphosphat	7. 5. —	157 ¹ / ₂	57 ¹ / ₂	214 ¹ / ₂
11	15 Fuder Stalldünger 4 ¹ / ₂ Ctr. Rapzmehl	7. 5. —	144	52 ¹ / ₂	196 ¹ / ₂
12	15 Fuder Stalldünger 8 Ctr. Gips	6. 5. —	126	54	180
13	15 Fuder Stalldünger 8 Ctr. Kochsalz	6. 1. —	—	—	—
14	15 Fuder Stalldünger 8 Ctr. Glaubersalz	7. 5. —	—	—	—
15	15 Fuder Stalldünger 4 ¹ / ₂ Ctr. Nitrophosphat	7. 5. —	180	50 ¹ / ₄	230 ¹ / ₄
16	15 Fuder Stalldünger 5 ¹ / ₃ Ctr. schwefelsaures Kali	7. 5. —	156 ¹ / ₂	47	203 ¹ / ₂
17	15 Fuder Stalldünger 4 ¹ / ₂ Ctr. thierische Kohle	7. 5. —	180	36 ⁵ / ₄	216 ⁵ / ₄
18	15 Fuder Stalldünger 2 Ctr. Chlorkalium	7. 9. —	108	55	163
19	15 Fuder Stalldünger	5. 5. —	135	54 ¹ / ₂	189 ¹ / ₂

Die verschiedenen Düngmittel wurden auf je 4 Reihen von 900 Fuß Länge vertheilt. Bei der Ernte im November wurde der Ertrag von je ¹/₈ Acre gewogen.

Fortsetzung der Versuche:

1

1

1

2

4

2

2

2

4

2

Düngungsversuche mit Knochenmehl, Hornspähnen, trockenem Fleisch, schwefelsaurem Ammoniak und anderen Düngstoffen zu Kartoffeln von Roy 1856.

(Ann. franç. 1858, I, 99.)

Thoniger Kalkboden auf durchlassendem Steinuntergrund, zu den we nigst fruchtbaren Boden zu rechnen. Das Feld war nach folgender Notation bewirthschaftet:

- 1 Jahr: Kartoffeln mit 50,000 Kilogr. Stalldünger pro Hectare;
- 2 " : Weizen;
- 3 " : Klee;
- 4 " : Weizen mit 20 Cubikmeter Stalldünger;
- 5 " : Raps;
- 6 " : Weizen mit 200 Kilogr. Guano;
- 7 " : Kartoffeln. Versuchsjahr. Werth der Düngstoffe 400 Fr. pro Hectare.

Resultat:

Düngung pro Hectare:	Ertrag Kilogr.
3419 Kilogr. Knochenmehl	8200
2857 " Hornspähne	7700
3333 " trocknes Fleisch	7200
50 Cubikmeter Stalldünger	6600
930 Kilogr. schwefelsaures Ammoniak	6300
1143 " Guano	6200
2000 " trocknes Blut	4200

Düngungsversuche mit Phosphorit, Fischguano, Chilisalpeter, Knochenmehl und anderen Düngstoffen zu Kartoffeln 1856.

(Chem. Abstr. 1857, 109).

Von Dr. Birner, Prüfen bei Regenwalde.

Milder sandiger Lehm Boden. Enthält:

Verbrennliche Stoffe	3,52
Stickstoff	0,14
Kalk	0,73
Magnesia	0,23
Lösliches Kali	0,10
Phosphorsäure	0,18
Schwefelsäure	0,02
Lösliche Kieselsäure	0,22

Das Auslegen der Kartoffeln konnte erst Mitte Mai erfolgen; die Ernte fand Anfang November statt.

Resultat:

Düngung pro sächf. Quadratruße.	Ertrag
2 Pfd. Phosphorit	35,7
1 " Phosphorit u. $\frac{2}{3}$ Pfd. Peruguano	37,5
$\frac{2}{3}$ " Peruguano	36
1 " Peruguano	45,7
1 " Phosphorit u. $\frac{2}{3}$ Pfd. Fischguano	42
$\frac{2}{3}$ " Fischguano	41,3
1 " Phosphorit u. $\frac{1}{3}$ Pfd. Chilisalpeter	28,7
$\frac{1}{3}$ " Chilisalpeter	26
1 " aufgeschlossener Phosphorit	35,3
1 " desgl. u. $\frac{2}{3}$ Pfd. Fischguano	44
1 " aufgeschlossener Phosphorit, $\frac{2}{3}$ Pfd. Kalk und $\frac{2}{3}$ Pfd. Rochsalz	32,9
$\frac{1}{2}$ " Kalk	27,3
Aufgeschlossener Phosphorit u. $1\frac{1}{3}$ Etr. Stallmist	38,3
Roher Phosphorit u. $1\frac{1}{3}$ Etr. Stallmist	41,3
$1\frac{1}{3}$ Etr. Stallmist	37,4
$1\frac{1}{3}$ Etr. Stallmist	40,4
Ungedüngt	27,3
Ungedüngt	26

Rittergutsbesitzer von Haugwitz auf Lohnhaus in Schlesien.

Sandboden. Größere Mengen von Guano und Knochenmehl gaben keinen höheren Ertrag. Auf Lehmboden erwies sich der Guano bei Kartoffeln günstiger und sicherer.

Resultat:

Düngung pro sächf. Quadratruße.	Ertrag. Pfd.
$1\frac{1}{3}$ Pfd. Phosphorit	42,7
$1\frac{1}{3}$ " Phosphorit u. $\frac{2}{3}$ Pfd. Peruguano	41,5
$\frac{2}{3}$ " Peruguano	48
$1\frac{1}{3}$ " Phosphorit u. $\frac{2}{3}$ Pfd. Fischguano	35
$\frac{2}{3}$ " Fischguano	31
1 " Knochenmehl	48
Ungedüngt	41,5

Wirtschaftsinspector Repler in Massow, Mecklenburg-Schwerin.

Sandiger Lehmboden. Die Kartoffeln wurden am 19. April ge-
legt, am 24. Oct. geerntet. Größere Gaben Guano erhöhten den Mehr-
ertrag nicht, verringerten ihn vielmehr.

Resultat:

Düngung pro sächf. Quadratruße.	Ertrag Pfd.
2 Pfd. Phosphorit	69,5
2 " Phosphorit u. $\frac{2}{3}$ Pfd. Guano	62
$\frac{1}{2}$ " Guano	60

Düngung pro sächs. Quadratruthe.	Ertrag Pfd.
1 Pfd. Phosphorit und $\frac{1}{2}$ Pfd. Chilisalpeter	42
$\frac{1}{2}$ " Chilisalpeter	49
Stallmist, ganze Düngung	55
1 Pfd. Phosphorit u. halbe Stallmisdüngung	56
Ungedüngt	57
Ungedüngt	34
1 Pfd. Guano	78,5

Rittergutspächter Lessing in Neukirchen bei Rasten in
Sachsen.

Strenger Lehmboden. Classe VI. 7 Zeilen pr. Quadratruthe.
Ausgelegt 18. April, geerntet 10. October.

Resultat:

Düngung pro sächs. Quadratruthe.	Ertrag Pfd.
2 Pfd. Phosphorit	99
$\frac{1}{2}$ " Fischguano	104
$\frac{1}{2}$ " Peruguano	108
1 " Fischguano	122
1 " Peruguano	120
Ungedüngt	98
Ungedüngt	96

Chemischer Versuchsgarten zu Charand.

Leichter, flachgründiger angeschwemmter Thalboden mit vielen
Steinen und steinigem Untergrund.

Boden:

Steine und grober Kiez	27
Grober Sand	49
Feiner Sand	10
Feinerdige Theile	14
	<hr/>
	100
Verbrennliche organische Stoffe	6,1 Proc.
Stickstoff	0,11 "
Wasserhaltende Kraft	48 "
Kohlensaurer Kalk	0,86
Kohlensaure Magnesia	0,54
Phosphorsäure	0,19
Schwefelsäure	0,13
Chlor	0,02
Lösliche Kieselsäure	0,32

Ausgelegt am 29. April, geerntet am 25. October.

Erste Parzelle:

Düngung pro sächf. Quadratruthe.	Ertrag Pfd.
2 Pfd. Phosphorit	39
1 " Phosphorit, $\frac{1}{4}$ Pfd. Schwefels. u. $\frac{1}{2}$ Pfd. Kalk	40,2
Desgl. und schwefelsaures Ammoniat	55,6
Desgl. und $\frac{1}{2}$ Pfd. Guano	44
Fein zertheilter phosphorsaurer Kalk aus 2 Pfd. Phosphorit	41
Desgl. aus 1 Pfd. Phosphorit u. $\frac{1}{4}$ Pfd. schwefelsaures Ammoniat	58
Desgl. und $\frac{1}{2}$ Pfd. Guano	52
$1\frac{1}{2}$ Pfd. Peru- und Fischguano	62
$\frac{1}{2}$ Pfd. desgl.	48
Ungedüngt }	39,2
Ungedüngt }	31,6
Ungedüngt }	30,6

Zweite Parzelle:

Düngung pro sächf. Quadratruthe.	Ertrag Pfd.
1 Pfd. mit Salzsäure aufgeschlossener Phosphorit u. $\frac{1}{2}$ Pfd. Kalk	28,2
1 " gedämpftes Knochenmehl	28,4
1 " desgl. mit Schwefelsäure aufgeschlossen	26
1 " desgl. und mit stickstoffhaltigen Zusätzen	36,1
$\frac{1}{2}$ " desgl. desgl.	30,4
1 " engl. Blutdünger (Superphosphat)	30,6
desgl.	30,2
1 " Fischguano	41,4
1 " desgl. angefault	42,8
1 " Peruguano	51,8
Ungedüngt	26,6
Ungedüngt	23,2

Düngungsversuche mit Guano und Knochenmehl zu Kartoffeln von Wenk u. Röder 1856.

(Püdersdorff's Annal. 29, 378; Wülb's Centralblatt 1857, II, 49.)

Drainirter sandiger Lehm Boden mit erst in größerer Tiefe liegender undurchlässiger Unterlage, worauf 1855 mit 9 Fuhren Kompost gedüngte Rübensamentträger gestanden. Im Herbst waren 2 Furchen gegeben, denen im Frühjahr eine dritte folgte. Nach gutem Abeggen wurden Reihen — 24 Zoll von einander — markirt, die betreffenden Düngergaben in die Löcher eingestreut und in diesen mit der Erde gut durchmischt. Die Aussaat (6 Scheffel pro Morgen) geschah am 7. Mai. Die Kartoffeln (blaue, mittelgroße, rundliche mit kräftiger Schale) gingen ziemlich gut auf, hatten aber sehr von Krautfäule zu leiden. Ernte am 4. October.

Resultat:

Düngung pro Morgen.	E r t r a g.			Specif. Gew.	Stärke- gehalt Proc.
	Schffl.	Wz.	Pfb.		
Unge düngt	69	6,66	7254	—	—
1 Etr. Guano	77	14,62	8142	—	—
1 $\frac{2}{3}$ " feine Knochen	68	6,67	7218	1,115	22 $\frac{1}{4}$
1 $\frac{1}{4}$ " Guano u. 1 $\frac{1}{4}$ Etr. feine Knochen	73	3,10	7722	1,116	22 $\frac{1}{2}$
5 $\frac{1}{4}$ " Guano und 46 Pfb. feine Knochen	76	6,98	8064	1,111	21 $\frac{1}{4}$
1 $\frac{1}{4}$ " Guano u. 103 $\frac{1}{8}$ Pfb. saure Knochen	74	14,00	7600	1,112	21 $\frac{1}{2}$

Die mit 108 $\frac{1}{8}$ Pfb. sauren Knochen und 1 $\frac{1}{4}$ Etr. Guano gedüngten Kartoffeln unterschieden sich von allen übrigen durch den hohen Grad ihres Podigfeins.

Düngungsversuche mit Delfuchen, Knochenmehl und Streudünger zu Kartoffeln von v. Reyle 1856.

(Arenstein's land- u. forstw. Zeitschr. 1857, 138).

Vergl. S. 20 u. 33.

Düngung pro 1 $\frac{1}{2}$ Joch.	Ertrag Messen
250 Pfb. Knochenmehl u. 250 Pfb. Delfuchen	104
500 " Streudünger	110 $\frac{1}{2}$
125 " Knochenmehl u. 125 Pfb. Delfuchen	80 $\frac{1}{5}$
Unge düngt	76

Düngungsversuche mit Phosphorit und anderen Düngstoffen zu Kartoffeln von Stöckhardt 1857.

(Chem. Adersm. 1857, 222 u. Wüld's Centralbl. 1858, I, 124.)

Versuchsgarten zu Tharand. Aussaat 12. Mai, Ernte 24.—28. September. Weißfleischige Zwiebelkartoffel, schon stark ins gelbfleischige übergehend.

Resultat:

Düngung pro säch. Quadratruthe.	Ertrag Pfb.	Stärke- gehalt Proc.
Unge düngt (Mittel mehrerer Versuche)	45	21,8
2 Pfb. Phosphorit	55,5	21,2
1 " desgl. und 1 $\frac{1}{3}$ Pfb. Schwefelsäure	56,5	21
Desgl. und 1 $\frac{1}{2}$ " Chilisalpeter	64	20,5
Desgl. und 1 $\frac{1}{2}$ " schwefelsaures Ammoniat	79,5	21
Desgl. Schwefelsäure und Kalk	62	21
Desgl. desgl. u. schwefelsaures Ammoniat	75	19,5
Desgl. 1 $\frac{1}{2}$ Pfb. Kochsalz	66	18,5
Desgl. und 1 $\frac{1}{2}$ Pfb. Chlorkalium	41	18,9

Düngung pro sächf. Quadratruße.		Ertrag Pfd.	Stärke- gehalt Proc.
2 Pfd. Knochenohle		56,5	21,4
1 " Desgl. u. $\frac{1}{3}$ Pfd. Schwefelsäure		57,5	19,3
Desgl. u. $\frac{1}{2}$ " Chilisalpeter		66	21,2
Desgl. u. $\frac{1}{2}$ " schwefelsaures Ammoniat		82	21,3
Desgl. u. schwefelsaurer Kalk		67	20,5
Desgl. desgl. u. schwefelsaures Ammoniat		101	23,4
Desgl. u. $\frac{1}{2}$ Pfd. Kochsalz		49	17,1
Phosphorsaurer Kalk und Salmiak		82	21,1
2 Pfd. Knochenmehl		58	22
Desgl. angefault		58	20,5
Desgl. desgl. und Gips		67	20,8
$1\frac{1}{2}$ Pfd. Fischguano		74	22,6
Desgl. angefault		67	22
Desgl. desgl. und Gips		72	22,2
$1\frac{1}{2}$ Pfd. Peruguano		79	21,5
Desgl. und $\frac{1}{10}$ Schwefelsäure		87	22,8
Desgl. und $\frac{1}{4}$ Pfd. Gips		76	22,8
$\frac{1}{2}$ " Eisenvitriol und $\frac{1}{4}$ Pfd. Kalk		48	20,3
Haidehumus		51	20,3
Desgl. und Kalk		65	20,5

Düngungsversuche mit Stalldünger, Knochenmehl und
Delfuchen zu Kartoffeln von Proschke 1857.

(Böhm. Centralbl. 1858, 5 und 15.)

Guter Kornboden II. Classe, 5—6 Zoll tiefe Ackerkrume, Untergrund
loser Plänerkalk; mehr zur Trockne als zur Nässe geneigt. Sanft gegen
Ofen geneigt, sonst eben.

Vorfrucht:

1852 Winterkorn;

1853 Kartoffeln;

1854 Gerste mit Luzerne;

1855 Mischunger Versuch mit Luzerne;

1856 Winterkorn, zu welchem halb gedüngt wurde;

1857 Kartoffeln.

Das ganze Stück (6 Mezen) wurde im Herbst, nachdem die Stop-
peln abgelegt waren, gezwiebracht, im Frühjahr die Parzellen mit Stall-
mist gedüngt und das ganze Stück noch einmal geackert und zugeeggt. Am
8. April wurden die sämtlichen Parzellen mit dem Horáky'schen Erdbäpfe-
Erdbammformer markirt, mit geschnittenen Sechlingen der sächsischen Zwie-
bellkartoffel à 2 Mezen pro 1 Parzelle besetzt und mit demselben Kamm-
former eingearbeitet; am 1. Mai, bevor die Keime aus der Erde kamen,
wurden alle Proben mit dem neuen Horáky'schen Kartoffel-Kultivator zum
1. Male und Anfangs Juni zum 2. Male bearbeitet. Die einzelnen Par-
zellen hielten nur eine Acre von 4 Mgl., die Resultate sind auf 1 M. D.
Mezen reducirt. —

Düngung pro Morgen.	Ertrag. Morgen	Stärke- gehalt. Proc.
Ungedüngt	104	18,46
10 Fuder Stalldünger u. 4 Etr. Delfuchen	132	19,41
10 " " " 2 " " "	124	18,46
10 " " " 1 " Knochenmehl mit Schwefelsäure	112	19,41
10 Fuder Stalldünger u. 1 Etr. Knochenmehl mit Jauche	124	19,89
10 Fuder Stalldünger	108	19,41
Ungedüngt	100	18,46
5 Fuder Stalldünger u. 4 Etr. Delfuchen	120	20,36
5 " " " 2 " " "	116	19,41
5 " " " 1 " Knochenmehl mit Schwefelsäure	120	18,46
5 " Stalldünger u. 1 Etr. Knochenmehl mit Jauche	120	20,36
5 " Stalldünger	116	19,41
Ungedüngt	88	18,46
2 Etr. Delfuchen und 1 Etr. Knochenmehl	112	20,36
1 " " " 1 " " "	96	20,36
4 " Schafstorbeerdünger	84	20,36
2 " Knochenmehl mit Jauche	102	21,33
2 " " Schwefelsäure	108	21,93
Ungedüngt	100	18,93
2 Etr. Hühnermist	104	19,41
Ungedüngt	78 $\frac{1}{2}$	18,93

Düngungsversuche mit Knochenmehl und Stalldünger zu
Kartoffeln von Fr. v. Stifit 1857.

(Böhm. Centralbl. 1858, 260.)

Zu diesem Versuche wurden zwei Felder gewählt, welche sowohl der Lage als der Bodenbeschaffenheit nach, nicht wesentliche Abweichungen darbieten. Das erste Feld hat eine südöstliche Abdachung, lockeren, sandigen, mit verwittertem Granit gemengten leichten Boden. Das zweite Feld in südöstlicher Abdachung gelegen, von der Südseite durch längs desselben in Zwischenräumen von circa 20 Klafter stehende alte Eichen beschattet, übrigens ganz gleicher Bodenbeschaffenheit wurde mit halber Stallmistdüngung gedüngt. Beide Felder wurden mit rothen aus amerikanischem Samen gezogenen Kartoffeln bestellt. Auf dem ersten Felde hatten die Pflanzen bereits eine Höhe von 6 Zoll erreicht, während sie auf dem zweiten erst sich zu zeigen begannen. Die weitere Entwicklung war auf beiden Feldern gleich, nur die Blüthe war auf dem ersten spärlich und schnell vorübergehend, während sie auf dem zweiten allgemein und anhaltend war; auf keinem Felde wurden aber Samentugeln ausgebildet.

Resultat:

	D ü n g u n g.	Ertrag pro Joch
Nr. 1.	1330 Quadrat-Klafter. 3 Etr. Knochenmehl mit 15 Proc. Schwefelsäure aufgeschloffen . . .	187 M ^t .
Nr. 2.	1 Joch. Halbe Stallmist-Düngung . . .	155 "

10. Rüben.

Düngungsversuche mit Kestuchen, Guano, Knochenmehl und Chilisalpeter zu Rüben und Kohl von der Versuchsstation Chemnitz 1854.

(N. u. N. Blatt Agr. Sachsen 1857, 66.)

Bölig außer Düngkraft stehender Boden, aus verwittertem Porphyrr hervorgegangen. Im Herbst 1853 tief gepatet, im Frühjahr 1854 noch einmal umgepatet, geebnet und klargehacht, wurde der Boden in Dämmchen gebracht und wurden auf dieselben die Pflanzen vom 1—8. Juni ausgepflanzt.

Die Versuche wurden gleichzeitig mit verschiedenen Rüben- und Kohlar ten (wir nehmen die letzteren hier der Kürze halber mit an, um nicht die Zahl der Abtheilungen noch zu vermehren) angestellt. Diese waren:

1) weiße Zuckerrübe (Bot. alb.) lange, walzige, weiße, über die Erde hervorragende Wurzel.

2) Weiße gemeine Runkel (Bot. alb.) Wurzel rundlich, Fleisch weiß mit Rosa Anflug, Blatt hellglänzend grün mit weißen Rippen und Adern.

3) Gelbe Runkel (Bot. lat.) Wurzel birnförmig rundlich; Schale dunkelgelb; Fleisch weiß mit gelblichem Kern; Blatt grün mit grüngelben Rippen und Adern.

4) Hochrothe Runkel, große, runde, hochrothe Wurzel, röthlich grünes Blatt mit röthlichen Rippen und Adern.

5) Incarnatrothe (bläuliche) Rübe. Wurzel rundlich mit incarnatrother Schale und weißem Fleisch; Blatt hellgrün, mit grünlich weißen Rippen.

6) Schwedische gelbe Kohlrübe (Brass. campestr. Napobr.) Rutabaga mit gelber Wurzel.

7) Riesenkohl (Brass. oleif. acephala).

8) Blaukohl (Brass. oleif. quercifolia). Diese beiden Kohlarten wurden angebaut um ihre Bedeutung als Herbstfuttermittel kennen zu lernen.

9) Rosenkohl, Gemüsepflanze für den Chemnitzer Markt.

Resultat:

Düngungsversuche mit Guano, Knochenasche, Knochenmehl, Superphosphat und Stalldünger zu Turnips von Th. Thomson 1855—1857.

(Farm. Mag. 1858, I, 155.)

1855. Undrainirter, steifer Thonboden. Ungünstiges Wetter. Saatzzeit 12. Juni; Ernte 21. November.

1856. Im vorigen Jahr drainirter, gekalkter Thonboden. Saatzeit 11. Juni; Ernte 2. December. Die Pflanzen gingen gleichmäßig auf; die mit Knochen gedüngten Parzellen waren bis zum Herbst den übrigen voraus, blieben aber später zurück.

1857. Vor 5 Jahren drainirter und gefüllter Thonboden. Saatzeit 13. Juni; Ernte 9. December. Die Knochendünger verhielten sich wie im vorigen Jahre.

Saatgut: White globe turnips.

Angaben über die Art der Bestellung fehlen.

Resultat :

Düngung pro Acre.	Ertrag. Ent.
1855.	
4 Ent. Sharp's Bay Guano	148 ¹ / ₄
4 " Latham's Islands Guano	216 ³ / ₄
4 " Hottentot Guano	230 ³ / ₄
15 Fuder Stalldünger	260 ¹ / ₂
4 Ent. Patagonischer Guano	262 ³ / ₄
4 " Salbanda Bay Guano	264 ³ / ₄
4 " Peru Guano	278 ¹ / ₂
4 " Mischung der verschiedenen Guano's	200 ³ / ₄
1856.	
6 Ent. Patagonischer Guano	280 ¹ / ₂
8 ¹ / ₄ " " "	363 ³ / ₄
6 " Knochenasche	292
6 " Salbanda Bay Guano	270
4 " Peru Guano	292
6 " " "	382 ¹ / ₂
6 " Meritanischer Guano	405
4 ⁴ / ₅ " Merikanischer und Peru Guano	417 ¹ / ₄
6 " Merikanischer Guano	202 ¹ / ₂
9 ¹ / ₂ " " "	292
6 ³ / ₄ " " und Peru Guano	297
6 " Hottentot Guano	282 ¹ / ₂
6 " C gelöste Knochen	270
6 " B gelöste Knochen	247 ¹ / ₂
14 ¹ / ₂ Bushel Knochenmehl	270
Gleiche Gewichte Knochenmehl und Peru Guano	276
1857.	
6 Ent. Patent Wollbünger	352
8 " Patagonischer Guano	290 ¹ / ₂
7 " Hottentot Guano	351 ¹ / ₄

Düngung pro Acre.		Ertrag. Ent.
4 $\frac{1}{2}$	Ent. Peru Guano	385
4 $\frac{1}{2}$	" Falkland Isländs Guano	390 $\frac{1}{4}$
5 $\frac{1}{4}$	" Berwick Superphosphat	274 $\frac{1}{4}$
5 $\frac{1}{2}$	" Superphosphat	270 $\frac{1}{2}$
5 $\frac{1}{2}$	" ammoniakalisches Superphosphat	283 $\frac{3}{4}$
6	" Mischung der Obigen	358

Düngungsversuche mit Phosphorit, Chilisalpeter, Ammoniaksalzen u. Stalldünger zu Turnips von Riepenhausen 1856.

(Chem. Ackerzm. 1856, 108.)

Saurer, sandiger Lehmboden bei Altona, bis 1855 mehrjährige Weide; enthält:

Humus	5,95
Stickstoff	0,17
Kalk	0,28
Magnesia	0,08
Phosphorsäure	0,11
Schwefelsäure	0,01
Chlor	0,02

Samen (purple top Swedish) direct aus Schottland bezogen; 12. Juni auf Kämmen gesät, nachdem die Düngstoffe 1 $\frac{1}{2}$ Zoll tief eingebracht waren. Ernte 5. November. Witterung und Vegetation gleichmäßig. Resultat:

Düngung pro sächsische Quadratruthe.		Ertrag.	
		Rüben Pfd.	Blätter Pfd.
2 Pfd. Phosphorit		53	24
1 " desgl. und $\frac{2}{3}$ Pfd. Guano		88,5	33
$\frac{2}{3}$ " Guano		90	37
1 " Phosphorit und $\frac{1}{5}$ Pfd. Chilisalpeter		61	27
$\frac{1}{5}$ " Chilisalpeter		52,5	21
1 " aufgeschlossener Phosphorit		106	44
1 " desgl. und $\frac{2}{3}$ Pfd. Guano		118,5	53
1 " desgl. und $\frac{1}{5}$ Pfd. schwefelsaures Ammoniak		117	52
1 " desgl. und $\frac{1}{3}$ Pfd. Chilisalpeter u. $\frac{1}{2}$ Pfd. Kalk		106,5	44
1 " desgl. u. $\frac{1}{2}$ Pfd. Chilisalpeter u. $\frac{1}{2}$ Pfd. Kochsalz		113,5	45
1 " desgl. und 80 Pfd. Stalldünger		155	60
80 " Stalldünger		123,5	—
Unge düngt		87	33

Düngungsversuche mit Phosphorit, Chilisalpeter, Guano und Stalldünger zu weißen Rüben von Keppler in Rastow, Mecklenburg Schwerin 1856.

(Chem. Ackerzm. 1857, 108.)

Sandiger Lehmboden. Saatzeit 19. April; Ernte 24. October.

Der Boden enthält:

Verbrennliche Stoffe	4,50
Stickstoff	0,07
Kalk und Magnesia	0,88
Phosphorsäure	0,08

Resultat:

Düngung pro sächsishe Quadratruthe.	Ertrag.	
	Rüben Pfd.	Blätter Pfd.
1 Pfd. Phosphorit und $\frac{1}{5}$ Pfd. Chilisalpeter	66	16,5
$\frac{1}{5}$ " Chilisalpeter	94	19
1 " aufgeschlossener Phosphorit	79	20
1 " desgl. , $\frac{1}{5}$ Pfd. Chilisalpeter und $\frac{1}{2}$ Pfd. Kalk	89	33
1 " desgl. u. $\frac{2}{5}$ Pfd. Guano	83	31
1 " desgl. und halbe Stallmistdüngung	107	40
1 " roher Phosphorit und Stallmistdüngung	93	30
Ganze Stallmistdüngung	110	46
Ungedüngt	60	13

Düngungsversuche mit verschiedenen Düngstoffen zu Tur-
nips von Ferguson 1856.

(Transact. Highl. Soc. July 1857, 344.)

Erster Versuch:

Guter trockner schwarzer Lehm Boden in nördlicher Lage. Die Aus-
saat mit Skirving's purple top Swedes geschah am 26. Mai in
Reihen von 28 Zoll Entfernung, nachdem die Düngstoffe in den Drills
mit Erde bedeckt waren. Beim Wiegen am 20. November ergab sich nach
Entfernung des Krauts und der Enden folgendes Resultat:

Düngung pro $\frac{1}{2}$ Acre.	Ertrag.	
	Ent.	Pfd.
2 Ent. Guano	182.	42
$1\frac{1}{2}$ " Chilisalpeter	180.	84
3 " Somerville's Dünger	180.	28
$3\frac{1}{2}$ " Blutdünger	162.	—
$2\frac{1}{2}$ " Gill's Dünger	180.	70
3 " phosphorsaures Ammoniak	163.	—
3 " Knochenmehl	160.	—
3 " gelöste Knochen	181.	28
$1\frac{1}{2}$ " schwefelsaures Ammoniak	161.	84
4 " Superphosphat	180.	70
3 " Rapsmehl	182.	42
8 " Gips	140.	56
5 " Glaubersalz	142.	—
3 " Nitrophosphat	140.	—
$3\frac{1}{2}$ " schwefelsaures Kali	140.	—
3 " Knochenkohle	181.	98

Düngung pro $\frac{1}{2}$ Acre.		Ertrag.	
		Ent.	Pfb.
1 $\frac{1}{2}$ Ent. Chlorkalium		140.	14
Unge düngt		140.	—
2 $\frac{3}{4}$ „ Guano und gelöste Knochen		182.	84
1 $\frac{1}{4}$ „ Guano und $\frac{1}{2}$ Ent. Chilisalpeter		181.	56

Zweiter Versuch:

Außer der Beidüngung wurde pro $\frac{1}{2}$ Acre eine Düngung von 7 Fuder Stallmist gegeben. Letzterer wurde am 28. Mai 1856 in den 28 Zoll entfernten Drills ausgebreitet, während die Hülfsdüngemittel breitwürfig ausgestreut und mit dem Mist zusammen mit Erde bedeckt wurden. Die Aussaat (Skirving's purple top) geschah am selben Tage. Während der ganzen Vegetationszeit war zwischen den einzelnen Parzellen, mit Ausnahme von Nr. 4 und 11, kein merklicher Unterschied wahrnehmbar. Auf einigen Parzellen wurde am 20. Juni eine Ueberdüngung mit schwefelsaurem Ammoniak, Chili- und Kalisalpeter und Guano vorgenommen; dieses erwies sich aber so erfolglos, daß die Wägung unterblieb.

Resultat:

Düngung pro $\frac{1}{2}$ Acre.		Ertrag.	
		Ent.	Pfb.
1. 7 Fuder Stalldünger u. 2 Ent. Guano		200.	28
2. „ „ „ u. 1 $\frac{1}{2}$ „ Chilisalpeter		180.	—
3. „ „ „ u. 1 $\frac{1}{2}$ „ schwefelsaures Ammoniak		220.	42
4. „ „ „ u. 3 $\frac{1}{2}$ „ schwefelsaures Kali		160.	84
5. „ „ „ u. 2 $\frac{1}{2}$ „ Hill's Dünger		220.	56
6. „ „ „ u. 3 „ Sommerville's Dünger		220.	42
7. „ „ „ u. 3 „ gelöste Knochen		220.	—
8. „ „ „ u. 1 $\frac{5}{8}$ „ Guano und 1 $\frac{5}{8}$ Ent. gelöste Knochen		220.	58
9. 7 Fuder Stalldünger u. 1 $\frac{1}{2}$ Ent. Guano u. $\frac{1}{2}$ Ent. schwefelsaures Ammoniak		220.	42
10. 7 Fuder Stalldünger u. $\frac{3}{4}$ Ent. Kalisalpeter		180.	56
11. 7 Fuder Stalldünger		160.	—

Dritter Versuch:

Boden wie oben. Entfernung der Drills 27 Zoll; die Düngstoffe wurden breitwürfig ausgestreut und mit dem Pfluge untergebracht. Aussaat: Yellow bullock turnips, am 31. Mai.

Resultat:

Düngung pro $\frac{1}{2}$ Acre.		Ertrag.	
		Ent.	Pfb.
3 Ent. Knochenmehl		140.	56
3 „ gelöste Knochen		141.	—
3 „ Knochenkohle		142.	14
2 „ Guano		143.	42
1 $\frac{1}{4}$ „ Guano und 1 $\frac{1}{4}$ Ent. gelöste Knochen		160.	—
3 „ phosphorsaures Ammoniak		142.	—

Düngung pro $\frac{1}{2}$ Acre.		Ertrag. Ent. Pfd.	
1	Ent. Guano, 1 Ent. gelöste Knochen, $\frac{1}{2}$ Ent. schwefelsaures Ammoniak	161	28
1 $\frac{3}{8}$	" Guano, 1 $\frac{3}{8}$ Ent. phosphorsaures Ammoniak	161	70
1 $\frac{1}{4}$	" Guano, 1 $\frac{1}{4}$ Ent. Knochenmehl	142	84
2 $\frac{3}{4}$	" Sommerville's Dünger	142	84
2 $\frac{1}{2}$	" Hill's Dünger	143	—
3	" Rapsmehl	123	28
1	" Guano und 1 Ent. Chilisalpeter	142	56
1	" Guano und 1 Ent. schwefelsaures Ammoniak	142	42
Ungedüngt		101	—

Bierter Versuch:

Drainirter schwerer Thonboden, in südlicher Lage. Vorfrucht Weizen. Die Düngstoffe wurden nach einmaligem Eggen breitwürfig ausgestreut. Entfernung der Drills 27 Zoll. Aussaat: White globe turnips am 9. Juni.

Resultat:

Düngung pro $\frac{1}{4}$ Acre.		Ertrag. Ent. Pfd.	
1	Ent. Guano	102	14
1 $\frac{1}{2}$	" gelöste Knochen	100	42
5 $\frac{1}{4}$	" schwefelsaures Ammoniak	83	28
1	" Deltuchen	80	84
2	" Kleie	61	84
5 $\frac{1}{4}$	" Guano und 5 $\frac{1}{4}$ Ent. gelöste Knochen	102	—
1 $\frac{1}{4}$	" Hill's Dünger	102	56
1 $\frac{1}{2}$	" Guano und 1 $\frac{1}{2}$ Ent. Deltuchen	84	—
Ungedüngt		42	—

Düngungsversuche mit Stalldünger, Gips, Knochenasche, Ammoniaksalzen und anderen Düngstoffen zu schwedischen Turnips von Voelcker. 1856 u. 1857.

(Journ. Roy. Agric. Soc. XIX, I, 153.)

Der Zweck dieser Versuche war, zur Entscheidung der Frage beizutragen, ob auf gewissen Feldern bei der Rübensculture die stickstoffhaltigen Düngstoffe zu entbehren seien, und welche specifischen Düngmittel für die Rüben-ernte am wichtigsten seien.

Das Feld auf dem die Versuche von 1856 angestellt wurden, war im Herbst 1855 mit Winterroggen zum Grünfutter bestellt; die Saat wurde durch Auswinterung so beschädigt, daß das Feld zeitig im Frühjahr umgepflügt wurde; vor der Aussaat der Rüben wurde es dann wiederholt mit Cultivator und Egge bearbeitet.

Die Ackerkrume ist nicht tief; nach dem Auslesen der darin enthaltenen Kalksteine, welche sie scheinbar leichter machen, bildet sie einen steifen Thonmergel, welcher bei feuchtem Wetter steif und schwer ist, bei trockner Witterung aber zu harten Massen austrocknet, die nicht leicht zerkrümeln. Der

Untergrund ist steifer zäher Thon. Das ganze Feld ist gut drainirt. Die Analyse des Bodens ergab folgende Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	4,72
Organische Substanz und Glühverlust	11,03
Eisenoxyd	9,98
Thonerde	6,06
Kohlen-saurer Kalk	12,10
Schwefel-saurer Kalk	0,75
Alkalien, Magnesia und Verlust	1,43
Lösliche Kieselsäure	17,93
Unlösliche Silicate (vorzüglich Thon)	36,00

100,00

Die verschiedenen Düngstoffe wurden breitwürfig ausgestreut, der Same wurde am 21. Juni gedrillt.

Die Rüben wurden in der letzten Woche des November aufgenommen und nach Entfernung der Köpfe und Wurzelenden gewogen.

Resultat:

	Düngung pro Acre.	Ertrag. Ent. Pfd.
1.	300 Ent. Stalldünger	156. 38
2.	6 " Gips	41. 45
3.	6 " Knochenasche in Schwefelsäure gelöst	163. 38
4.	6 " schwefelsaures Ammoniak	52. 51
5.	6 " schwefelsaures Ammoniak und 6 Ent. Knochen- asche in Schwefelsäure gelöst	166. 41
6.	12 " Knochenasche in Schwefelsäure gelöst	172. 90
7.	6 " schwefelsaures Kali	50. —
8.	Ungedüngt	60. 19
9.	12 " krystallisirtes Glaubersalz	66. 9
10.	6 " gelöste Knochenasche, 6 Ent. schwefelsaures Kali und 6 Ent. schwefelsaures Ammoniak	137. 6
11.	3 " gelöste Knochenasche	159. 51
12.	Ungedüngt	51. 19

Das Feld auf welchem im Jahre 1857 die Versuche fortgesetzt wurden, hatte eine tiefere Ackerkrume, war ebener und überhaupt von besserer Beschaffenheit wie das vorige Versuchsfeld. Die Analyse desselben ergab folgende Zusammensetzung:

Wasser	1,51
Organische Substanz und Glühverlust	11,08
Eisenoxyd und Thonerde	14,25
Kohlen-saurer Kalk	10,82
Schwefel-saurer Kalk	0,71
Magnesia	0,51
Kali } in Säure löslich	0,32
Natron }	0,05
Phosphor-säure	0,10
Unlösliche Silicate, vorzüglich Thon	61,78

100,00

4 *

Das Land war in Rämme gesät, die verschiedenen Düngstoffe wurden, nachdem sie mit dem dreifachen ihres Gewichts gebrannter Erde vermischt waren, mit der Hand ausgestreut. Die Saat, weiße schwedische Turnips wurde am 10. Juni auf die Rämme gedrillt.

Die Rüben wurden am 19. November aufgenommen und nach dem Reinigen und nach Entfernung der Köpfe und Wurzelspitzen gewogen.

Resultat:

Düngung pro Acre.						Ertrag	
						Ent.	Pfd.
1.	3	Ent. Phospho = Peruanischer Guano	Nr. 1	.	.	186.	74
2.	3	" " " "	Nr. 2	.	.	169.	58
3.	1 1/2	" " " "	Nr. 1	.	.	179.	5
4.	3	" " " "	Nr. 3	.	.	203.	5
5.	3	" " " "	Nr. 4	.	.	205.	80
6.	4	Binn's Patentdünger	.	.	.	174.	74
7.	3	Superphosphat	.	.	.	217.	16
8.	3	Knochenmehl	.	.	.	171.	26
9.	3	" " in Säure gelöst	.	.	.	194.	85
10.	3	Knochen = Superphosphat (flüssiges)	.	.	.	197.	58
11.		Ungedüngt	.	.	.	131.	80
12.	3	Knochen = Superphosphat (selbst bereitet)	.	.	.	212.	21
13.	1 1/2	schwefelhaures Ammoniak	.	.	.	106.	21
14.	1 1/2	desgl. u. 1 1/2 Ent. gelöste Knochenasche	.	.	.	183.	26
15.	1 1/2	gelöste Knochenasche	.	.	.	178.	106
16.	4	Gips	.	.	.	133.	101
17.	4	Wolldünger	.	.	.	176.	106
18.	9	gebrannte Erde	.	.	.	136.	85
19.	4	Poudrette de Bondy	.	.	.	174.	53
20.	3	Peru Guano	.	.	.	178.	53

Düngungsversuche mit Guano, gelösten Knochen, Knochenkohle u. Stalldünger zu Turnips von Rowat aus Currievale 1856 u. 1857.

(Farm. Mag. 1858. I, 308.)

1856. Die Turnips, green top yellow, wurden zu spät, am 19. Juni gesät.

Resultat:

Düngung pro Acre.						Ertrag	
						Ent.	
5	Ent.	Peru = Guano	.	.	.	421	
5	"	gelöste Knochen	.	.	.	341	
5	"	Kohlendünger (Knochenkohle?)	.	.	.	249	
2 1/2	"	Guano und 2 1/2 Ent. gelöste Knochen	.	.	.	375	
2 1/2	"	" und 2 1/2 Ent. Kohlendünger	.	.	.	421	
1 1/2	"	" 1 1/2 Ent. Kohlendünger und 1 1/2 Ent. gelöste Knochen	.	.	.	400 1/2	

Ein anderes Feld derselben Turnipsart, welches im December mit 600 Ent. Stalldünger und in den Rämmen mit $1\frac{1}{2}$ Ent. Guano und ebensoviel gelösten Knochen gedüngt, aber am 24. Mai gesäet war, lieferte 540 Ent. Rüben.

1857. Turnips green top yellow.

Resultat:

Düngung pro Acre.	Ertrag. Ent.
6 Ent. Peru-Guano	539
6 " Patagonischer Guano	533
9 " gelöste Knochen	458
6 " desgl. trockne	511
6 " desgl. andere Bezugsquelle	459
10 " desgl. desgl.	450
3 " Peru-Guano und 3 Ent. Kohlendünger	518

Düngungsversuche mit Guano, Knochendünger und Stallmist zu Turnips von Peter M'Fagan 1856 und 1857.

(Farm. Mag. 1858, I, 310; Journ. Highl. Soc. March. 1857, 667.)

1856. Das Feld war mit 400 Ent. Stallmist pro Acre gedüngt, die Hülfsdüngmittel wurden im Preise von 26 s. 6 d. angewandt. Schwedische Turnips; zwischen dem 2. und 20. Mai gesäet.

Resultat:

Düngung pro Acre.	Ertrag. Ent.
Gelöste Knochen und Peru Guano	122
Gedämpfte Knochen	123
Gedämpfte Knochen und Peru Guano	121
Gelöste Knochen	127
Gelöste Knochen	117 $\frac{3}{4}$
Gedämpfte Knochen	119 $\frac{1}{4}$
Leona Island Guano	87 $\frac{1}{2}$
Leona Island Guano und Peru Guano	112 $\frac{1}{4}$

1857. Die Versuche konnten erst nach fast beendigter Saatzeit angestellt werden. Thonboden von nicht besonderer Güte.

Resultat:

Düngung pro Acre.	Ertrag.	
	Rüben Ent.	Blätter. Ent.
4 Ent. Peruguano	271	80
8 " Westindischer Guano	230	55
2 " Peru- und 4 Ent. Westindischer Guano	301	67

Düngungsversuche mit Peru- und Bolivianischem Guano, Blutdünger und gelösten Knochen zu Turnips von (?) 1856. (Dumfries and Galloway Standard; Journ. Highl. Soc. March. 1857, 667.)

Leichter Boden auf Thonschiefer, von ziemlich schlechter Beschaffenheit. Das Feld trug früher nie Turnips.

Resultat:

Düngung pro Acre.		Ertrag.			
		Rüben		Stätter	
		Ent.	Pfd.	Ent.	Pfd.
5 Ent. Peruguano		412.	59	40.	91
5 " 6 Pfd. Bolivianischer Guano		395.	50	32.	53
7 " 65 " Blutdünger		365.	95	22.	21
7 " 65 " gelöste Knochen		355.	3	40.	66

Düngungsversuche mit Guano und Superphosphat zu Turnips von Adland 1856.

(Journ. d'Agric. Prat. 1858 II, 404; Wülders's Centralbl. 1858 II, 197).

Schlechter kalter Thonboden, auf einem Hügel gelegen, der bis 1856 als Weide benutzt war. Auf einem Theil des Feldes wurden die Turnips bei der Aussaat mit Superphosphat gedüngt und darauf der Guano breitwürfig ausgestreut. Ein anderer Theil des Feldes blieb ungedüngt, bis die Wurzeln hinreichend entwickelt waren um gehackt werden zu können, wobei dann auf einem Streifen Guano, auf einem anderen Superphosphat untergebracht wurde.

Resultat:

Düngung.	Ertrag pro		Ertrag
	36 M. 22		pro
	Rüben	Kraut	Hectare
	Kil.	Kil.	Kil.
Guano, beim Hacken untergebracht	65,43	25,70	18060
Ungedüngt	25,70	10,28	7096
Superphosphat, beim Hacken untergebracht	74,77	26,17	20640
Ungedüngt	37,38	9,81	10320
Superphosphat und Guano mit der Saat	114,40	17,29	31860

Düngungsversuche mit Phosphorit und anderen Düngstoffen zu Zuckerrüben mitgetheilt von Stöckhardt 1856?

(Chem. Ackerzm. 1857, 104).

1. Fabrikbesitzer E. Richter in Königsaal bei Prag.

Strenger Lehm Boden mit durchlassendem Untergrund. Enthält:

feinerdige Theile	19,3
feinen Sand	66,5
groben Sand und Steinchen	10,2
verbrennliche Stoffe	4,0
	<hr/> 100,0

In Säure löslich:

Kohlensaures Kali	0,141
Natron	0,053
Kalkerde	0,252
Magnesia	0,220
Phosphorsäure	0,071
Kieselsäure	0,091

Die Düngmittel wurden am 25. April gleichzeitig mit dem Samen untergebracht. Entfernung der Pflanzen von einander 15 und 8 Zoll. Die Witterung war anfänglich so trocken, daß die Keimung erst 4 Wochen nach der Aussaat erfolgte.

Resultat:

Düngung pro lösch. Quadratruthe.		Ertrag Pfb.	Zu- er- halt am 3. Octob. Proc.
2 Pfd. Phosphorit	.	171	13,5
1 " Phosphorit und $\frac{2}{5}$ Pfd. Guano	.	204	12,4
$\frac{2}{5}$ " Guano	.	185	13,2
1 " Phosphorit und $\frac{1}{5}$ Pfd. Chilisalpeter	.	169	12,8
$\frac{1}{5}$ " Chilisalpeter	.	185	13,6
1 " aufgeschlossener Phosphorit	.	160	14,9
1 " desgl. und $\frac{2}{5}$ Pfd. Guano	.	181	13,5
1 " desgl. u. $\frac{1}{5}$ Pfd. schwefelsaures Ammoniak	.	173	13
1 " desgl. u. $\frac{1}{5}$ Pfd. Chilisalpeter u. $\frac{1}{5}$ Pfd. Kalk	.	168	14,2
1 " desgl. u. $\frac{1}{2}$ Pfd. Rochsalz u. $\frac{1}{2}$ Pfd. Kalk	.	160	13
1 " desgl. u. 128 Pfd. Stalldünger	.	163	13,8
128 " Stalldünger	.	155	13,5
128 " u. 1 Pfd. Phosphorit	.	153	12,3
Unge düngt	.	155	13,6
Unge düngt	.	150	12,8

2. Landes-Oekonomie-Rath Christiani auf Kerstenbruch bei Wriezen.

Reicher Aueboden. Frühere Versuche mit Knochenmehl, Knochenkohle und Superphosphat haben keine günstigen Resultate geliefert.

Resultat:

Düngung pro preuß. Quadratruthe.		Ertrag Pfb.
$1\frac{1}{2}$ Pfd. Phosphorit	.	142
$\frac{3}{4}$ " " und 1 Pfd. Fischbeincompost	.	153
$\frac{3}{4}$ " " und $\frac{1}{2}$ Pfd. Guano	.	143
$\frac{1}{2}$ " Guano	.	160
$\frac{3}{4}$ " aufgeschlossener Phosphorit	.	143
$\frac{3}{4}$ " desgl. und $\frac{1}{2}$ Pfd. Guano	.	136
Unge düngt	.	140

3. Fabrikbesitzer Lazel in Ottmachau in Oberschlesien.

Milder Lehm Boden, 10 Zoll tief bearbeitet. Enthält:

Verbrennliche Stoffe	5,10
Stickstoff	0,08
Kalk	0,23
Magnesia	0,01
Phosphorsäure	0,12

Einsaat und erstes Wachstum der Rüben sehr günstig, dann aber folgte extreme Nässe und nach dieser in noch weit höherem Grade extreme Trockenheit. Zudem befielen die Rüben, wie viele andere Pflanzen, Anfangs August mit Rost, so daß sie die meisten Blätter verloren.

Resultat:

Düngung pro preuß. Quadratruthe.		Ertrag. Pfd.
1 1/2 Pfd. Phosphorit		74,8
3/4 " desgl. und 1/2 Pfd. Guano		73,3
1/2 " Guano		71,5
3/4 " Phosphorit und 1/4 Pfd. Chilisalpeter		74
1/4 " Chilisalpeter		75
3/4 " aufgeschlossener Phosphorit		73
3/4 " desgl. und 1/2 Pfd. Guano		74,3
3/4 " desgl. und 1/4 Pfd. schwefelsaures Ammoniak		75
3/4 " desgl. und 1/4 Pfd. Chilisalpeter und 1/2 Pfd. Kalk		80
3/4 " desgl. und 1/2 Pfd. Kochsalz und 1/2 Pfd. Kalk		83,5
3/4 " desgl. und 50 Pfd. Stalldünger		86,5
50 " Stalldünger		85,5
Unge düngt		50

4. Rittergutbesitzer Andrae auf Gelsasheim in Unterfranken in Baiern.

Kräftiger sehr gleichartiger Lehm Boden, mit:

Verbrennlichen Stoffen	2,70
Stickstoff	0,07
Kalk	0,22
Magnesia	0,10
Phosphorsäure	0,19

Bearbeitung 14 Zoll tief, Saat 12. April, Ernte 7. October.

Resultat:

Düngung pro 300 Quadratfuß bairisch.		Ertrag.	
		Rüben Pfd.	Blätter Pfd.
4 Pfd. Phosphorit		40	16
2 " desgl.		56	27
1 " desgl. und 2/3 Pfd. Guano		64	26
2/3 " Guano		55	25
1 " Phosphorit und 2/3 Pfd. Fischguano		65	25
2/3 " Fischguano		78	27
1 " aufgeschlossener Phosphorit		67	29

Düngung pro 300 Quadratfuß bairisch.		E r t r a g.	
		Rüben Pfd.	Blätter Pfd.
1 Pfd. aufgeschlossener Phosphorit und $\frac{2}{5}$ Pfd. Guano		60	25
1 " desgl. und $\frac{2}{5}$ Pfd. Fischguano		60	25
1 " desgl. und $\frac{5}{4}$ Pfd. Rochsalz und $\frac{1}{2}$ Pfd. Kalk		53	25
1 " desgl. und 100 Pfd. Stalldünger		78	34
100 " Stalldünger		64	28
100 " desgl. und 1 Pfd. roher Phosphorit		75	30
3 " feines Knochenmehl		59	21
Unge düngt		54	25
Desgl.		52	21

Düngungsversuche mit Phosphorit und anderen Düngstoffen zu Runkelrüben mitgetheilt von Stöckhardt 1856?

(Chem. Ackerz. 1857, 107.)

1. Professor Schober, Versuchswirthe schaft bei Tharand.

Schwerer Thonboden mit 4—5 Proc. Humus, 0,11 Proc. Stickstoff und sehr geringem Kalkgehalt.

Die Düngmittel wurden als Nachdüngung erst am 16. Juni aufgebracht.

Resultat:

Düngung pro sächf. Quadratruthe.		E r t r a g	
Stallmistdüngung und:		Rüben Pfd.	Blätter Pfd.
1 Pfd. Phosphorit		154	65,5
1 " aufgeschlossener Phosphorit		156,4	66,5
1 " desgl. u. $\frac{1}{2}$ Pfd. Kalk		155	60
3 " Blutdünger (Superphosphat) Nr. 1		158,5	64,5
3 " desgl. Nr. 2.		163	68
Sauche		162	71,5
1 Pfd. Fischguano		174,5	73
1 " Peruguano		177	80
Ohne Beidüngung		153	63

2. Gutbesitzer Uhlemann in Gdrlitz bei Mägeln in Sachsen.

Kalkreicher Lehmboden (Löß) in vorzüglicher Cultur. Enthält:

Verbrennliche Stoffe	3,90
Stickstoff	0,11
Kalk	6,20
Magnesia	1,55
Phosphorsäure	0,14
Schwefelsäure	0,08

Vorfrucht 1855 Weizen, 1854 gedüngter Raps. Pflanzung den 29.

Mai, pr. Quadratruthe 70 Pflanzen. Ernte 27. Oktober. Witterung im allgemeinen sehr günstig.
 Resultat:

Düngung pro sächsishe Quadratruthe.	Ertrag.	
	Rüben Pfd.	Blätter Pfd.
2 Pfd. Phosphorit	241	62
2 " desgl.	248	46
1 " desgl. und $\frac{2}{3}$ Pfd. Guano	253	61
$\frac{2}{3}$ " Guano	267	60
1 " Phosphorit u. $\frac{2}{3}$ Pfd. Fischguano	301	59
$\frac{2}{3}$ " Fischguano	278	60
1 " Phosphorit und $\frac{1}{3}$ Pfd. Chilisalpeter	241	48
$\frac{1}{3}$ " Chilisalpeter	275	49
1 " aufgeschlossener Phosphorit	267	42
1 " desgl.	312	62
1 " desgl. mit Ammoniak, Salpeter, Guano u. Fischguano. Vier Versuche, sämmtlich unter	260	—
1 " desgl. mit $\frac{3}{4}$ Pfd. Kochsalz und $\frac{3}{4}$ Pfd. Kalk	290	50
1 " desgl. und 70 Pfd. Stalldünger	256	45
Phosphorit (roh) und 70 Pfd. Stalldünger	290	48
70 Pfd. Stalldünger	316	75
140 " desgl.	280	77
140 " desgl.	292	61
120 " Sauche	362	70
120 " desgl.	303	61
120 " desgl. und 2 Pfd. Phosphorit	284	64
120 " desgl. und 1 Pfd. aufgeschlossener Phosphorit	324	76
2 " Kalk (Dolomit)	264	68
9 " Kalk	258	66
Ungedüngt	260	52
Drei andere ungedüngte Parzellen lieferten 267, 284, 294 Pfd. Rüben!!		

Düngungsversuche zu Zuckerrüben vom Grafen Stodau 1856.

(Arenstein's Land- u. forstw. Jtshr. 1857, 297.)

Das Versuchsfeld der Napagedler Meierei, welches eine beinahe ebene Lage mit geringer Neigung gegen Süden und Westen hat, von guter Bodenmischung, tiefgründig, leichter Lehm, war im Herbst 1851 stark mit Stallmist gedüngt. Vorfrucht:

1852 — pro 9 Joch 668 Rltr. 3940 Etr. Rüben;

1853 — 271 Mk. 14 Mk. Gerste;

1854 — 2 Hebe rother Steier'scher Klee (reichlich);

1855 — 274 Mk. 30 Mk. Korn.

Dasselbe wurde 1856 (1855?) gleich nach dem Kornschnitt gestürzt und noch im Herbst überadert. Im Frühjahr wurde dasselbe gut gepflügt und hinter dem Pfluge auf 15 Zoll Tiefe mit dem Untergrundpfluge gelockert.

Die künstlichen Düngmittel wurden auf die raue Furche gestreut und eingeeget. Der Stalldünger wurde bei der Pflügung untergebracht. Der Guano wurde bei der Samenlegung in Furchen gestreut.

Resultat:

Düngung pro Joß.		Ertrag Ctr.
Ungedüngt		386
9 Ctr. Knochenmehl		426
9 " Rapskuchen		414
4 $\frac{1}{2}$ " Knochenmehl	}	405
4 $\frac{1}{2}$ " Rapskuchen		
9 " Hölbling's Dünger		417
6 " Blutdünger	}	426
3 " Knochenmehl		
300 " Stalldünger		453
3 " Guano. Breitwürfig		392
1 $\frac{5}{4}$ " Guano. In Furchen gestreut		417

Düngungsversuche mit Fischguano, Peruguano und anderen Düngstoffen zu Zuckerrüben von Karmrodt 1857.

(Btchr. f. Rheinpreußen 1858, 70; Wilb's Centralbl. 1858, I, 355.)

Erster Versuch:

Ein 12 Quadratruthen 48 Fuß großes Stück Gartenland wurde in 5 gleich große Parzellen getheilt. Nachdem die gewogenen Düngstoffe mit Erde vermischt ausgestreut und eingeharkt waren, wurden die Rübensamen in 4 verschiedenen Reihenentfernungen gedrißt*). Die Bestellung geschah am 5. Juni; am 1. Juli wurden die Reihen sämtlicher Parzellen durch Verziehen zum ersten Male, am 15. Juli zum zweiten Male gelichtet. Die 20 und 16zölligen Reihen wurden einmal mit der Handhacke behackt, die übrigen konnten wegen des dichten Standes nicht bearbeitet werden.

Die Düngstoffe wurden im gleichen Geldwerth angewandt.

Resultat:

D ü n g u n g			E r t r a g			
pro Parzelle	pro Morgen		pro Parzelle		pro Morgen	
Pfb.	Pfb.		Rüben Pfb.	Kraut Pfb.	Rüben Ctr.	Kraut Ctr.
3 $\frac{1}{8}$	230	Peruguano . .	374	116	270	84
—	—	Ungedüngt . . .	346	111	250	80
6	433	Fischguano I . .	351	116	254	84
6	433	Desgl. II . .	351	124	254	89
6	433	Desgl. III . .	356	171	257	124

*) Bei einem früheren Versuch ergab sich bei Entfernung der Reihen von 8 Zoll ein Ertrag von 303 Ctr. pro Morgen

12	"	"	"	281	"	"	"
16	"	"	"	278	"	"	"
20	"	"	"	214	"	"	"

In dem Bericht über die Düngungsversuche ist aber nicht mitgetheilt, ob die Rüben

Zweiter Versuch.

Ein Feld von 18 Quadratruthen der besseren Lage des Klosterguts St. Nicholas wurde in 12 Parzellen getheilt. Vorfrucht 1855 Weizen, 1856 Roggen und darnach Stoppelrüben. Im Herbst war es flach umbrochen, im Frühjahr tief, später zur Saat gepflügt.

Die mit Erde vermischten Düngstoffe wurden am 20. April ausgestreut und eingeharbt und die Samen in 15zölligen Entfernungen (im Quadrat) mit kleinen Handhacken eingelegt. Ausgebliebene Pflanzen wurden am 15. Mai nachgelegt. Anfangs Juli wurden die Rüben so verzogen, daß die schwächsten je 2 bis 3 zusammen stehen blieben, von denen die kleinsten einige Wochen später noch davon genommen wurden. Nachdem wurde zum ersten Male und am 8. September zum zweiten Male mit dem Dreizahn behackt. Sämmtliche Parzellen hatten am 28. Juli durch Hagelschlag ziemlich gelitten, die Pflanzen erholten sich aber bald wieder befriedigend. Die Ernte, am 15.—17. October ergab folgenden Ertrag:

Dritter Versuch:

Der Versuch wurde ganz auf dieselbe Weise und auf demselben Felde wie der vorhergehende ausgeführt. 34 Quadratruthen 75 Fuß wurden in 3 gleiche Parzellen getheilt. Bestellung wie oben. Ernte am 19. und 20. October.

Resultat:

auf jeder einzelnen der kleinen Parzellen in diesen verschiedenen Entfernungen gepflanzt seien; in diesem Falle hätte man die Erträge als Durchschnittszahlen der verschiedenen Culturmethoden zu betrachten. St.

D ü n g u n g				E r t r a g			
Pro Parzelle	Pro Morgen Pfb.			Pro Parzelle Rüben Ctr. Pfb.	Pro Morgen Kraut Pfb.	Pro Morgen Rüben Ent.	Pro Morgen Kraut Ent.
16 Pfb. 16 Lth.	231	Peruguano		11 32	142	171	21,3
26 " 8 "	371	Defonomischer Dünger		9 36	139	141,3	20,8
29 " 18 "	415	Phosphate de Chaux		9 42	184	143,0	27,6

Düngungsversuche mit Guano, Knochenmehl und Rapsmehl zu Zuckerrüben von F. Meide 1857.

(Schlef. Vereinschrift; Wilba's Centralblatt 1858, I, 283; Böh. Centralbl. 1858, 61.)

Ein Ackerstück von 10 Morgen Größe von möglichst gleicher Bodenbeschaffenheit (fog. schwarzer Boden 1 $\frac{1}{2}$ —2 Fuß Krume mit Mergelunterlage, 1852 drainirt), wurde im Herbst 1856 ausgewählt und auf eine Tiefe von 22 bis 23 Zoll gespatzflügt. Vorfrucht: 1855 gedüngter Raps, 1856 Weizen ohne Düngung. In der letzten Hälfte des April 1857 wurde das Stück in 10 Theile à 1 Morgen getheilt, der Dünger mit der Hand ausgestreut, mit dem Ertirpator untergebracht, mit der Egge geebnet, das ganze Stück eingewalzt und einige Tage darauf mit der Hand hinter der Kette auf 18 u. 6 Zoll mit Rübensamen belegt. 8 von den Parzellen erhielten pro Morgen für 20 Thlr. Dünger, eine eine etwas schwächere Rapsmehldüngung und eine blieb ungedüngt.

Resultat:

Düngung pro Morgen.		Ertrag. Ent.
6 $\frac{2}{3}$ Ent.	Knochenmehl	187 $\frac{1}{6}$
3 $\frac{1}{3}$ "	Guano	211 $\frac{1}{4}$
12 $\frac{1}{2}$ "	Rapsmehl	197 $\frac{3}{4}$
4 "	Knochenmehl und 5 Ent. Rapsmehl	195 $\frac{1}{2}$
2 "	Knochenmehl und 8 $\frac{3}{4}$ Ent. Rapsmehl	210
4 "	Knochenmehl und 1 $\frac{1}{3}$ Guano	213 $\frac{3}{4}$
2 "	Knochenmehl und 2 $\frac{1}{3}$ Guano	171
1 $\frac{2}{3}$ "	Guano und 6 $\frac{1}{4}$ Ent. Rapsmehl	198
4 "	Rapsmehl	153 $\frac{3}{4}$
Ungedüngt	. . . . .	60 $\frac{1}{4}$

Die Kosten des Versuchs belaufen sich auf Thlr. 420. 20. 6, die Rüben berechnen sich daher, nach Abzug der Schmutzprocente mit 89 $\frac{5}{12}$ Ctr. auf 7 Sgr. 10,136 Pf. pro Centner. Am billigsten sind die ungedüngten, sie kosten nur 6 Sgr. Die Kosten der starken Düngung sind in keinem Fall durch eine entsprechend höhere Production gedeckt.

Düngungsversuche mit Knochenmehl, Spodiumfrank, Guano, Rapsmehl zu Zuckerrüben von Mikoleky in Dux 1857.
(Böhm. Centralbl. 1858, Bbl. 5 u. 6, 43; Wüda's Centralbl. 1858 I, 281.)

Kräftiger, ziemlich bündiger Lehm aus Basaltverwitterung entstanden, Gerstenboden I. Klasse. Vorfrucht: 1854 Weizen, 1855 Gerste, 1856 stark gedüngte Rüben (419 Ent. pro Joch). Der Dünger im Werthe von 52½ fl. pro Joch, wurde auf das gepflügte und einmal geeegte Land ausgestreut, auf jeder Parzelle (von 1 Mehen Größe) vorsichtig eingeeget, gewalzt und in Dämme auf 18 Zoll Entfernung gelegt. Die Saat geschah an einem Tage in 8 Zoll Entfernung.

Resultat:

Düngung pro Joch.	Ertrag Ent.	Zuckergehalt	
		nach Wur	nach Baumé
Unge düngt	383	15,5	8,5
540 Pfd. Perugano	502½	15	8
876 " Knochenmehl mit 30 Proc. Schwefelsäure aufgeschloffen	461¼	15	8
1050 " Knochenmehl mit 15 Proc. Schwefelsäure aufgeschloffen	465½	15	8
1749 " Rapstuchenmehl	502½	16,5	8,5
900 " desgl. und 600 Pfd. Knochenmehl	502	15	8
1200 " desgl. u. 600 Pfd. Spodiumschlamm mit 15 Proc. Schwefelsäure	529	15	8
1050 " desgl. u. 600 Pfd. Spodiumschlamm mit 30 Proc. Schwefelsäure	499	18	9

Düngungsversuche zu Rüben auf der Domaine Krimitz von Hirnträger 1857.

(Böhm. Centralbl. 1858, Bbl. 9, 74.)

Meierei Krimitz.

Lehmiger Sandboden mit desgl. Untergrund. Die Kultur der Rüben wurde nur mit Cultivatoren ausgeführt, eine Bedeckung gar nicht angewendet. Vorfrucht: Gerste in 3jähriger Düngung.

Resultat:

		D ü n g u n g p r o M e ß e n		E r t r a g	
Stallmist		D e i b ü n g u n g		Ent.	Pfb.
100	Ent.	2	Ent. Rapskuchenmehl	119	50
100	"	2	" Knochenmehl mit Schwefelsäure . . .	100	60
100	"	4	" Rapskuchenmehl	122	87
100	"	2	" Knochenmehl mit Jauche aufgeschlossen .	102	25
100	"	1	" Knochenmehl mit Jauche und 2 Ent. Rapskuchenmehl	112	50
100	"	1	" Knochenmehl mit Jauche	96	62
100	"		Unge dü n g t	93	—
100	"	1	Etr. Guano	95	37
100	"	1	" Knochenmehl mit Jauche	97	85
100	"	4	" Rapskuchenmehl	121	85

Meierei Tluzna.

Lehmiger Sandboden mit etwas Schotteruntergrund. Vorfrucht Gerste in dreijähriger Düngung.

Resultat:

		D ü n g u n g p r o M e ß e n		E r t r a g	
Stallmist		D e i b ü n g u n g		Ent.	Pfb.
—	Ent.	1000	Ent. Schlamm	97	—
—	"	100	" "	97	75
150	"		— "	84	—
75	"		— "	65	66
—	"	7	Ent. Rapskuchenmehl	83	—
75	"	4	" desgl.	115	50
150	"	4	" desgl.	131	25
150	"	2	" desgl. u. 120 Ent. Schlamm . .	129	—
150	"	1	" Knochenmehl mit Jauche	103	—
150	"	1	" Guano in die rauhe Furche	111	25
150	"	1	" desgl. auf's Blatt	110	75
150	"	24	" gebrannte Erde	103	—

Meierei Wadow.

Sandiger Lehm Boden mit desgl. Untergrund. Vorfrucht Gerste nach dreijähriger Düngung. „Das Feld war in der Niederung etwas schwächer als oben an der Straße, weswegen trotz dem, daß die Proben der Quer genommen worden sind, dennoch bedeutende Unterschiede Statt fanden, was dem zuzuschreiben ist, weil das Feld dort, wo die Proben schlechtere Resultate nachweisen, schwächer war.“

Resultat:

gen großer Trockenheit erst zwischen dem 18. u. 20. Mai zum Keimen, aber nicht so gleichmäßig, wie einige erst am 23. und 24. Mai gelegte Samen, die nach einem starken Regen schon nach 8 Tagen Pflänzchen trieben. Bis zum 14. Juli (Juni?) herrschte feuchte, fruchtbare Witterung, von da regnete es nicht mehr bis zum 16. Juli. Darauf folgte wieder große Dürre und abnorme Hitze bis Mitte September, wodurch das Kraut so vertrocknete, daß im September kein Wachstum der Rüben mehr bemerkbar war.

Durchschnittsproben der Rüben wurden bei 80—100° C. getrocknet um den Wassergehalt zu bestimmen. Der Gehalt an Zucker wurde nach dem specifischen Gewicht des Saftes unter Abzug von 4 Procenttheilen fremdartiger, neben dem Zucker im Rübensaft vorkommender Stoffe, nach Balling's Scala berechnet.

Resultat:

Düngung pro 36 Quadratfuß.		Entfernung der Pflanzen	Ertrag	Gehalt an Trocken- substanz	Spec. Gewicht	Berechneter Zucker- gehalt
		Zoll	Grm.	Proc.		Proc.
Unge düngt		14—14	11470			
Unge düngt		12—12	11940			
Unge düngt		9—9	10680	20,00	1,0674	12,4
Unge düngt		24—24	9660			
Unge düngt		18—9	8940			
300 Grm. Guano	Unter die Samen	18—9	17030			
300 " "	Desgl.	12—12	17650	21,6	1,0624	11,3
300 " "	Untergeeggt	14—14	16250			
300 " "	5 Zoll tief untergehackt	14—14	17040			
300 " "	Unter die Samen	9—9	16440	21,7	1,0777	14,7
100 " "	Desgl.	14—14	12090	—	—	—
500 " gedämpftes Knochenmehl	Untergeeggt	14—14	10000			
500 Grm. desgl.	4 Zoll tief untergehackt	14—14	12160	21,2	1,0727	13,6
500 " desgl.	Unter die Samen	14—14	11400			
700 " Kapselkuchen- pulver	Untergeeggt	14—14	12600	23,4	1,0766	14,5
700 Grm. desgl.	4 Zoll tief untergehackt	14—14	14600			
700 " desgl.	Unter die Samen	14—14	12780			
120 " Potasche	Untergeeggt	14—14	10950	22,5	1,0744	14,0
350 " Superphosphat (Manheim)	Desgl.	14—14	13250	21,2	1,0707	13,1
350 Grm. desgl. (England)		14—14	16240			
30 Pfd. guter Kuhmist		14—14	12720			
60 " Kuhmist		14—14	13800	21,5	1,0745	14,0
90 " desgl.		14—14	15100			
60 " guter Pferdemist		14—14	21200	—	—	—
150 Grm. Natronsalp.	Untergeeggt	14—14	16040	19,0	1,0678	12,5
150 " Kalisalpeter	Desgl.	14—14	12100	21,6	1,0743	14,0

Düngung pro 36 Quadratfuß.		Entfernung der Pflanzen	Ertrag	Gehalt an Trocken- substanz	Spec. Gewicht	Berechneter Zucker- gehalt
		Zoll	Grm.	Proc.		Proc.
30 Pfd. Kuhmist						
150 Grm. Natron- salpeter		14—14	16710	21,8	1,0774	14,7
30 Pfd. Kuhmist						
200 Grm. Potasche		14—14	17550	19,8	1,0679	12,5
300 „ Guano	Unter die Samen					
150 „ Potasche		14—14	21560	21,1	1,0699	12,9
700 „ Rapskuchen	Unter die Samen					
150 „ Potasche		14—14	13850	21,5	1,0762	14,4
500 „ gedämpftes Knochenmehl	Unter die Samen					
150 Grm. Potasche		14—14	12750	22,1	1,0800	15,3
150 „ Guano,	Unter die Samen					
75 „ Potasche		14—14	17990	23,1	1,0760	14,4
100 „ Knochenmehl						
350 „ Delskuchen,						
75 „ Potasche		14—14	17020	23,0	1,0750	14,3
100 „ Knochenmehl						
600 „ Guano (Aus- saat 4. Juni	Untergehacht	18—18	8700	23,6	1,0775	14,8

Düngungsversuche mit Rapsmehl, Knochenmehl, Salpeter, Potasche, Holzasche und schwefelsaurem Ammoniak zu Futter- und Zuckerrüben von Ritthausen 1857.

(I. Ber. Versuchsstation Saarau, 56.)

Auf den Versuchsfeldern war im Jahre 1856 Hafer, vorher Winterroggen gebaut worden. Die Bestellung erfolgte in üblicher Weise, nur wurde die 4—5zöllige Ackertrume auf 7 Zoll vertieft. Nach dem letzten Abeggen wurden die Düngstoffe (die Analysen der Düngstoffe s. u. bei den einzelnen Düngmitteln) am 27. und 28. April aufgestreut und eingeeget; alsdann wurden die Rämme gezogen und die Kerne gelegt. Nach beendigter Saat wurde mit leichter Walze einmal gewalzt. Die Kerne keimten ziemlich gleichmäßig, so daß wenig nachzupflanzen war. Die Reinigung und Lockerung des Bodens geschah durch Behacken.

Die Zuckerrüben wurden in Reihen von 18 Zoll Entfernung, die Pflanzen in 8 Zoll Entfernung angebaut.

Bei den Ertragsangaben der Blätter sind nur die bei der Ernte noch vorhandenen grünen und halbtrocknen Blätter berücksichtigt; was völlig getrocknet war, ist vorher geblattet und gesammelt, indeß nicht gewogen worden.

Von dem Rohertrage ist bei den Futterrüben 5 Proc., bei den Zuckerrüben 7,5 Proc. in Abzug gebracht. Die Ernte ist gleich auf dem Felde gewogen.

Oberndorfer Futterrübe.

Düngung pro Morgen.		E r t r a g	
		Rüben Pfb.	Blätter Pfb.
1. Ungedüngt		13430	2103
2. 2 Ctr. Chilisalpeter	Stallmist im Herbst untergeadert	24480	4410
3. 70 Pfb. desgl.		16623	4650
175 Ctr. Stallmist			
4. 175 " desgl.	Salpeter im Frühjahr ausgestreut	17071	3915
5. 250 " desgl.		18513	4029

Zuckerrüben.

		E r t r a g	
		Rüben Pfb.	Blätter Pfb.
1. Ungedüngt		9052	4066
2. 10 Ent. Rapsmehl		13223	3230
3. 10 " desgl. und 3 Ent. Knochenmehl		13020	2553
4. 5 " desgl. " 3 " desgl.		15564	3130
5. 3,7 " desgl. " 1,1 " desgl.		14122	2652
6. 3 " Knochenmehl		14388	2698
7. 3 " desgl. und 40 Pfb. Potasche		15866	2390
8. 6,9 " Rapsmehl, 80 Pfb. Potasche u. 165 Pfb. Holzasche		18240	2970
9. 2 " schwefelsaures Ammonial		17500	3862
10. 1 " desgl. und 3 Ent. Knochenmehl		17018	3060

Düngungsversuche mit Jauche und Hülfsdüngmitteln zu gepflanzten Runkelrüben von Henneberg und Griefenhagen 1858.

(Journ. f. Landwirtschaft 1859, 174.)

Das Versuchsfeld, unmittelbar neben dem Weizenfelde (f. S. 7) gelegen, kommt im wesentlichen in seiner Beschaffenheit mit diesem überein, der in jenem so reichlich vertretene kohlensaure Kalk verliert sich hier aber mehr und mehr und macht einem mehr lehmartigen Kalkboden Platz. Die Analyse (von Stohmann, l. c. 178) ergab folgende Zusammensetzung:

Sand und Thon	70,67
Eisenoryd, Thonerde u.f.w.	5,50
Kohlensaurer Kalk	15,98
Kohlensaure Magnesia	1,66
Alkalien und Verlust	0,08
Organische Substanz	4,84
Feuchtigkeit	1,27
	100,00
Wasserhaltende Kraft	49,3

Das Ackerstück befindet sich in sehr guter Cultur und hatte in den Vorjahren getragen:

1855 Raps (nach Wackfutter) stark gebüngt;

1856 Roggen;

1857 Kartoffeln.

Nach der Kartoffelernte (September 1857) wurde das Land tief gepflügt, im Mai 1858 zum zweiten Male auf 7—8 Zoll Tiefe und zum dritten Male am 14. Juni kurz vor der Bestellung, nachdem die Versuchsbeete I und II pro Morgen mit 7 Fuder (à 72 Cubikfuß rh.) Jauche überfahren und die übrigen Felder mit der Hälfte der anzuwendenden Düngstoffe breitwürfig überstreut waren. Der Superphosphat auf dem gejauchten Stück Nr. II und die zweite Hälfte der Dünger auf den übrigen wurde nach dem letzten Pflügen auf die raue Furche gesäet, beigeeggt und hernach das ganze Stück gewalzt. Das Aussetzen der Rübenpflänzlinge geschah am 17. und 18. Juni mit dem Spaten in Reihen von 2 Fuß und in Entfernungen unter sich von $1\frac{1}{2}$ Fuß. Trotz der Trockenheit des Bodens und der anhaltenden Dürre hielten sich die Pflanzen bis zur Regenzeit des Juli lebendig, nur etwa der 40ste Theil brauchte nachgepflanzt zu werden, was am 5., 6., 7. Juli beim Behaden geschah. Ende Juli wurde ein Versuch zum zweiten Behaden gemacht, es konnte aber nicht fortgesetzt werden, weil die Entwicklung der Blätter zu üppig war. Das wiederholte Behaden äußerte keinen Einfluß auf die Vegetation.

Anfangs Oktober wurden die völlig ausgewachsenen, schon gelb werdenden Blätter des unteren Blattkreises entfernt, ohne das Gewicht derselben zu bestimmen.

Die künstlichen Düngmittel wurden im gleichen Geldwerth mit 2 Etr. Guano (10 Thlr.) pro Morgen angewandt. Die einzelnen Versuchsfelder hatten eine Größe von $\frac{1}{2}$ kalenb. Morgen.

Resultat:

	Düngung pro Morgen Cubikfuß Hannov. und Pfd. Rön.	E r t r a g	
		Rüben N. Pfd.	Blätter N. Pfd.
I 630 Cub. F. Jauche		39328	3960
II 630 " desgl. u. 187 $\frac{1}{2}$ Pfd. Superphosphat von Lehrte		39768	4084
III 375 Pfd. Superphosphat von Mannheim		32870	3380
IV 100 " Guano und 187 $\frac{1}{2}$ Pfd. Superphosphat von Lehrte		34506	3670
V 100 " desgl. u. 200 Pfd. gedämpftes Knochenmehl		34936	3442
VI 400 " gedämpftes Knochenmehl		31680	2928
VII 200 " Guano		31752	3462
VIII Ungedüngt		24060	2748

Düngungsversuche auf dem Versuchsfeld des hohen Westerwalds zu verschiedenen Früchten 18^{56/57} *).

(Rassau Wochenbl. 1858, 41.)

Das Versuchsfeld liegt in der Gemeinde Emmerichenhein, 15—1600 Fuß über dem Meeresspiegel; der Boden ist aus verwittertem Basalt entstanden. Die Größe der Versuchspartzen variierte von 14—57 Quadratruthen. Um die Resultate vergleichen zu können, sind in der folgenden tabellarischen Uebersicht nur die pro Morgen berechneten Erträge und Düngungen aufgenommen.

Die sämtlichen Anbauversuche, sowie Düngungsversuche, bei denen die Erträge nicht gewogen wurden, sind nicht berücksichtigt, erstere, weil nicht in diesen Abschnitt gehörend, letztere weil bloße Angaben über die Quantität der verwandten Düngstoffe kein Interesse gewähren.

*) Diese Versuche konnten ihrer Form wegen nicht wohl getrennt werden, da sie auch weniger comparativer Art sind, so haben wir vorgezogen sie hier als Anhang zu geben.

B. Die einzelnen Düngemittel und deren erstjährige Wirkung.

1. Stallmist und Gäuche.

a. Chemische Untersuchungen des Stallmistes.

B. Thénard untersuchte das Verhalten der durch Auslaugung von gegohrenem Dünger erhaltenen Flüssigkeit gegen die Bestandtheile des Bodens (Compt. rend. 44, 819 u. 980; Kopp u. Will's Jahresber. 1857, 630; Chem. Centralbl. 1857, 557; Wülfels Centralbl. 1857, II, 18). Er bestätigte die Thatsache, welche längst von Thomson, Way u. A. beobachtet war, daß nämlich der dunkelbraun gefärbte wässerige Auszug des specifischen Düngers bei der Filtration durch Ackererde entfärbt werde und dabei einen Theil der in Lösung befindlichen Substanzen an die Erde abgebe, woraus sie dann durch Wasser nicht mehr ausziehbar sind. Diese Eigenschaft kommt nach Thénard vorzugsweise dem in der Erde enthaltenen Thonerdehydrat, und dem Eisenoxydhydrat zu, der kohlensaure Kalk bewirkt dieselbe Umwandlung, jedoch weniger energisch. Die Absorption der Mineralstoffe des Düngerauszeuges scheint von dem Verfasser übersehen worden zu sein, er erwähnt nur einer stickstoffhaltigen Säure, die er Düngersäure nennt. Diese Säure scheidet sich beim Uebersättigen des Auszuges mit Salzsäure in Form eines gelatinösen braunschwarzen Niederschlages aus, der in Wasser und Säuren völlig unlöslich ist, aber beim Kochen mit Wasser bedeutend an Volum abnimmt. In diesem Zustande ist die Säure noch sehr unrein und hinterläßt beim Verbrennen viel Asche. Um sie zu reinigen löst man sie in Ammoniak, fällt sie wieder mit Salzsäure, wäscht sie mit heißem Wasser und wiederholt dieses zehnmal. Sie bildet dann, nachdem sie im luftleeren Raum getrocknet ist, eine glänzende schwarze Masse von dem Ansehen der Steinkohle.

Lösliche Thonerdesalze fällen die Säure in braunschwarzen Flocken und bilden damit eine Art Laç. Die im Boden vorkommende Verbindung der Säure mit Thonerde widersteht der Lösung der stärksten Säuren, sogar der Flußsäure.

Die gereinigte Säure entspricht in ihrer Elementarzusammensetzung der Formel $C_{30}H_{15}NO_{11}$. Sie bildet mit Alkalien lösliche, mit den übrigen Basen unlösliche schwarze Salze. Bei der Einwirkung der Luft auf das Ammoniaksalz, namentlich wenn dieses im Thonboden vertheilt ist, bildet sich eine lösliche Säure.

Ein Auszug von ungegohrenem Dünger wird zwar auch durch Thonerdehydrat, Thonerdesalze u. s. f. entfärbt, der Niederschlag ist aber weit geringer wie vom vergohrenem Dünger, die abfiltrirte Flüssigkeit färbt sich beim Stehen an der Luft wieder braun. Die Düngersäure entsteht daher erst bei der Gährung des Mistes.

Der Verfasser erklärt hiernach die günstigere Wirkung des gegohrenen Düngers. Dann die Färbung des frischen Düngers wird im Erdboden sehr verlangsamt, die „wirksamsten Bestandtheile“ desselben befinden sich in Lösung aus der sie nicht fixirt werden können und werden daher durch jeden Regenguß fortgewaschen.

Böcker setzte die früher begonnene Arbeit (vgl. Jahresber. 1855/56 I, 208 ff.) über die Veränderungen und das Verhalten des Stalldüngers fort (Journ. Engl. Agr. Soc. 18, 111). Er bestätigte zuerst die früher ausgesprochene Ansicht, daß während der Gährung des Düngers nur sehr

geringe Mengen von Ammoniak verflüchtigt würden, indem der frische Dünger kaum fertig gebildetes Ammoniak enthält und indem das während der Gährung entstehende Ammoniak durch die Bestandtheile des Düngers wieder fixirt wird. 1000 Ent. frischer Pferdebönger enthalten nach ihm nur 3 Pfd. Ammoniak, 1000 Ent. stark gährender Pferdebönger enthalten 49 Pfd. Ammoniak. Die hierzu gehörenden Analysen s. u. Aber selbst diese verhältnißmäßig geringe Menge kann nicht verloren gehen, da sich nur in den inneren Schichten, wo eine hohe Temperatur herrscht, freies Ammoniak (oder vielmehr flüchtiges kohlensaures Ammoniak) bilden kann; sobald dieses in die äußeren kälteren Schichten gelangt, geht es mit den Bestandtheilen des Düngers eine nicht flüchtige chemische Verbindung ein.

Ganz anders verhält sich aber der Dünger bei langer Aufbewahrung, wobei er dem Regen und der Luft frei ausgesetzt ist. Einen Beweis hierfür lieferte die Untersuchung eines vollkommen zersehten Schafdüngers, der von einem Landwirth 3 Jahre lang in einem Haufen vorrätzig gehalten war. Der Dünger war vollständig zerseht, bildete eine schwarze speckige Masse und hatte mehr einen erdigen wie thierischen Geruch. Die Analyse desselben ergab folgende Resultate:

Wasser	73,66
Lösliche organische Substanz *	2,70
Lösliche unorganische Substanz :	
Lösliche Kieselsäure	0,801
Unlösliche Kieselsäure	0,422
Phosphorsaurer Kalk	0,577
Kalk	0,104
Magnesia	0,169
Kali	0,376
Natron	0,083
Chlornatrium	0,022
Schwefelsäure	0,076
Kohlensäure u. Verlust	0,030
	<hr/>
	2,66
Unlösliche organische Substanz **	9,95
Unlösliche unorganische Substanz :	
Lösliche Kieselsäure	1,240
Unlösliche Kieselsäure	6,927
Eisenoryd, Thonerde,	
Phosphate = $0,543 \text{ PO}_5$	1,005
Kalk	0,876
Magnesia	0,317
Kali	0,065
Natron	0,055
Schwefelsäure	0,130
Kohlensäure u. Verlust	0,415
	<hr/>
	11,03
	<hr/>
	100,00
* Enthaltend Stickstoff	0,157
** Enthaltend Stickstoff	0,47

Der Gehalt an flüchtigem Ammoniak war so gering, daß seine Quantität nicht bestimmt werden konnte; als Ammoniaksalze enthielt der Dünger im feuchten Zustande 0,034, im trocknen Zustande 0,129 Proc. Ammoniak.

Bei einer Vergleichung der Aschenbestandtheile dieses vollkommen zersetzten Schafdüngers, mit den Aschenbestandtheilen eines gut vergohrenen gewöhnlichen Stallmistes ergibt sich, daß die letzteren weit mehr Phosphorsäure und mehr Kali wie die dieses Schafdüngers enthalten.

Es ergibt sich ferner aus der Analyse:

1. Daß vollständig zersetzter Schafmist weniger lösliche organische Substanz wie gewöhnlich vergohrener Stallmist enthält.

2. Daß der Gehalt an unlöslichen organischen Stoffen ebenfalls geringer wie im gewöhnlichen Stallmist ist.

3. Daß der gewöhnliche Stallmist mehr Stickstoff enthält wie der zersetzte Schafmist.

4. Daß ein gleiches Gewicht Stallmist werthvoller ist wie ein ebenso großes Gewicht des zersetzten Schafmistes.

Der große Verlust, welchen Dünger erlitten hatte, ergibt sich am besten aus einer Vergleichung von frischem Schafdünger, erhalten von auf alten Weiden ernährten Schafen.

Derselbe hatte folgende Zusammensetzung:

Wasser	73,13
Organische Substanz *	20,28
Unorganische Substanz	6,59
	<hr/> 100,00

* Enthaltend Stickstoff 0,95

Zur Bestimmung des Ammoniakgehaltes im Dünger wurden zwei Analysen gemacht. Der erste Versuch wurde mit ganz frischem Pferdemist, oder vielmehr mit frischen in der Einstreu vertheilten Pferdeexcrementen, ehe diese auf den Düngerhaufen gebracht wurden, angestellt.

Dieser Dünger enthielt in 100 Theilen:

Wasser	76,60
Feste Substanz	23,40

Bei lange fortgesetztem Kochen mit Wasser

wurde Ammoniak ausgetrieben 0,0033 Proc.

Der Rückstand mit Aetzalkali gekocht, gab

Ammoniak 0,062 "

Der Gesamtgehalt an Stickstoff betrug 0,387 "

Entsprechend Ammoniak 0,469 "

Zum zweiten Versuch diente ein stark gährender Pferdemist, aus der Mitte eines Hausens Stalldünger genommen, der aber im wesentlichen aus Pferdemist bestand.

Der Dünger enthielt in 100 Theilen:

Wasser	68,74
Trockne Substanz *	31,26
* Enthaltend Stickstoff	0,659
Entsprechend Ammoniak	0,800

Beim Kochen mit Wasser wurde

Ammoniak gefunden 0,049 Proc.

Mit Aetzalkali 0,1103 "

Dieser Dünger hatte einen sehr scharfen stechenden Geruch, ein Stück rothes Lachmuspapier, welches in den Hals einer zum Theil mit diesem Dünger gefüllten Flasche geklemmt wurde, färbte sich nach einiger Zeit blau.

Nach allen diesen Versuchen hält Böller es für überflüssig irgend welche Fixationsmittel anzuwenden um das Ammoniak des Stalldüngers zu binden. Der Verfasser geht dann zu einem Desinfectionsmittel über, welches von M' Dougal für England patentirt ist und dort ziemlich viel angewandt wird. Da es höchst wahrscheinlich in kurzer Zeit auch zu uns kommen wird, so dürften nähere Angaben über diesen Gegenstand von Interesse sein. Es besteht nach Angaben des Patentträgers im wesentlichen aus gebranntem Dolomit (Magnesia-Kalkstein), der mit schwefliger Säure zum Theil gesättigt ist und außerdem Carbonsäure (Steinohlentheer) enthält. Es soll die schweflige Säure bei der Zersetzung mit dem Schwefelwasserstoff des gährenden Düngers und der Aborte Schwefel ausscheiden und Wasser bilden, wodurch der Geruch sofort verschwindet. Die Magnesia soll sich mit der im Dünger enthaltenen Phosphorsäure und dem Ammoniak zu unlöslicher phosphoraurer Ammoniakmagnesia verbinden und endlich die Carbonsäure soll die weitere Zersetzung des Düngers verhindern, wodurch also nicht allein eine Desinfection, sondern auch zu gleicher Zeit eine Conservirung der Bestandtheile des Düngers herbeigeführt werden soll.

Diese theoretischen Auseinandersetzungen sind vollkommen falsch. Die freie schweflige Säure zersetzt sich allerdings wohl mit Schwefelwasserstoff und bildet Schwefel und Wasser. Im Desinfectionsmittel haben wir aber an Kalk und Magnesia gebundene schweflige Säure, im gährenden Dünger Schwefelammonium, die sich gegenseitig nicht zersetzen. Die desinficirende Wirkung des Präparats dürfte demnach wesentlich durch den Gehalt an Aetzkalk, welcher sich unter Bildung von Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium mit dem Schwefelwasserstoff verbindet, zu erklären sein, während die theerartigen Producte den thierischen Geruch verdecken. Um hierüber zu entscheiden wurden eine Reihe von Versuchen angestellt.

Erster Versuch. Drei Stände (boxes) wurden ausgeleert und mit folgenden Ingredienzien besprengt. Der erste mit M' Dougal's Pulver, der zweite mit einer Mischung von Gaskalk und Theer, der dritte mit einer Mischung von gelblichem Kalk und Theer. Der thierische Geruch war sofort in allen drei Ständen zerstört; in dem ersten blieb ein schwacher, aber deutlich wahrnehmbarer Ammoniakgeruch, im zweiten war der Ammoniakgeruch hervortretender, im dritten wurde er stärker, wie vor dem Versuch.

Es geht daraus hervor, daß keines der Desinfectionsmittel im Stande sei das Ammoniak zu binden. Der Geruch desselben wurde allerdings durch M' Dougal's Pulver verdeckt, aber nicht beseitigt. Die Wahrnehmbarkeit des Ammoniakgeruchs steht in gradem Verhältniß mit dem Gehalt an Aetzkalk in den angewandten Substanzen. M' Dougal's Pulver enthielt verhältnißmäßig wenig Aetzkalk, daher wurde wenig Ammoniak frei gemacht, der Gaskalk enthielt mehr Aetzkalk und zersetzte mehr Ammoniaksalze, der Aetzkalk verursachte aus demselben Grunde den stärksten Ammoniakgeruch.

Zweiter Versuch. Frischer und vergohrener Stalldünger wurde nach einander mit denselben Substanzen vermischt. Der eigenthümliche thierische Geruch wurde sofort zerstört, das Ammoniak verhielt sich aber wie im vorhergehenden Versuch.

Um den Beweis zu führen, daß durch M'Dougal's Pulver sowohl im frischen wie im zersetzten Stalldünger wirklich Ammoniak frei gemacht, statt gebunden werde, wurde eine Quantität vergohrener Dünger in eine Flasche gebracht und in den Hals derselben ein feuchtes geröthetes Lackmuspapier geklemmt. Zu gleicher Zeit wurde eine gleiche Menge desselben Düngers mit dem Pulver vermischt in eine zweite ähnlich vorgerichtete Flasche gebracht. Der thierische Geruch verschwand in dieser sofort, nach wenigen Minuten war aber das Lackmuspapier in der zweiten Flasche deutlich blau gefärbt, während es in der ersten unverändert blieb.

Dritter Versuch. Hierzu wurde Jauche (liquid manure) verwandt. Um den Einfluß der schwefligsauren Salze zu versuchen, wurde eine concentrirte reine Lösung von schwefligsaurem Kalk und schwefligsaurer Magnesia dargestellt. Ferner wurde eine Quantität getrockneter und mit etwas Theer vermischter Gaskalk mit Wasser ausgezogen. Endlich wurde eine Quantität von M'Dougal's Pulver so lange mit schwefliger Säure behandelt, als diese noch aufgenommen wurde und der Ueberschuß derselben durch Trocknen bei niedriger Temperatur entfernt. Mit diesen Materialien wurden folgende Versuche gemacht:

1. 6 Unzen Jauche wurden zuerst mit 2, dann noch mit 2 Unzen der Lösung von schwefligsaurem Kalk und Magnesia ohne Erfolg vermischt. Selbst nach drei Wochen zeigte sich keine Veränderung des Geruchs.

2. 50 Gran M'Dougal's Pulver wurden mit 5 Unzen Jauche vermischt; der unangenehme Geruch verschwand sofort. Auf Zusatz von ferneren 5 Unzen verlor sich der Geruch nach wenigen Minuten. Als noch 10 Unzen Jauche hinzugefügt wurden, war auch nach kurzer Zeit kein thierischer Geruch mehr wahrnehmbar, statt dessen wurde aber Ammoniak frei gemacht.

3. Wiederholung von 2, nur statt des Pulvers wurde der präparirte Gaskalk angewandt. Das Resultat war dasselbe, nur mit dem Unterschiede, daß die Flüssigkeit, welche ursprünglich eine dunkelgrünbraune Farbe hatte, heller und durchsichtiger wie vom M'Dougal'schen Pulver wurde.

4. 20 Unzen Jauche wurden mit 50 Gran gelöschem Kalk vermischt, dem etwas Gastheer zugefetzt war. Der faulige Geruch verschwand sofort, die Flüssigkeit wurde klar und farblos wie Wasser, sie roch aber nach Ammoniak.

5. $\frac{1}{4}$ Pfd. M'Dougal's Pulver wurde mit 20 Unzen Wasser angerührt und die Flüssigkeit filtrirt. 4 Unzen dieser Lösung wurden mit 4 Unzen Jauche vermischt; der unangenehme Geruch verschwand nach einiger Zeit. Auf Zusatz von 4 Unzen Jauche mehr war der Geruch noch nach zwei Tagen wahrzunehmen.

6. $\frac{1}{4}$ Pfd. präparirter Gaskalk wurde auf dieselbe Weise behandelt. Beim Vermischen von 8 Unzen Jauche mit 4 Unzen der Lösung entstand ein bedeutender Niederschlag, die Flüssigkeit wurde viel heller und klarer und verlor ihren unangenehmen Geruch.

7. 6 Unzen Jauche wurden mit 20 Gran M'Dougal's Pulver vermischt. Die Farbe der Flüssigkeit wurde heller, Ammoniak wurde frei gemacht, der eigenthümliche unangenehme Geruch verschwand vollständig nach einiger Zeit.

8. 6 Unzen Jauche wurden mit 20 Gran mit schwefliger Säure ge-

sättigtem M'Dougal'schen Pulver vermischt. Die Farbe und der Geruch der Flüssigkeit blieben unverändert.

9. Jauche mit phosphorsaurem Natron vermischt enthielt nach Zusatz von M'Dougal'schem Pulver freies Ammoniak.

Es geht aus diesen Versuchen hervor:

Daß M'Dougal's Pulver sich nicht eignet Ammoniak im Dünger zu binden.

Daß die desinficirenden Eigenschaften nicht den schwefligsauren Salzen, sondern den alkalischen Erden zukommen.

Daß das M'Dougal'sche Pulver statt Ammoniak zu binden, dieses wie alle Alkalien aus seinen Verbindungen frei macht.

Zusammensetzung der von Düngerhäufen abfließenden Jauche nach Böcker (L. c., 131).

1. Die erste Probe wurde von einem Haufen gut zersetztem Pferdedünger, Excrementen von Mastvieh und Schafmist genommen. Die beiden ersten Substanzen waren in Borex gewonnen. Die von dem Haufen abfließende Jauche war bei Regenwetter gesammelt und war daher durch Wasser verdünnt. Die Farbe der Flüssigkeit war dunkelbraun; sie enthielt weder freien Schwefelwasserstoff, noch freies Ammoniak; sie reagirte neutral; beim Kochen wurde sie alkalisch unter Freiwerden von Ammoniak und Kohlensäure. Das Ammoniak ist nach Böcker in der Jauche an Humus-säuren (? Thénard's Düngersäure) gebunden; beim Erwärmen wird diese Verbindung durch das Freiwerden der als zweifach kohlensaurer Kalk in der Flüssigkeit vorhandenen Kohlensäure unter Verdampfung des Ammoniaks und Abscheidung der Humus-säuren zerlegt.

Die Jauche enthielt in einer Gallone, = 70000 Gran:

Trockensubstanz	625,10	Gran
Asche	368,98	"
Flüchtige und verbrennliche Substanz	395,66	Gran
Enthaltend:		
Ammoniak beim Kochen verflüchtigt	36,25	
Desgl. durch Aetzkalk	3,11	
Humus-säuren	125,50	
Kohlensäure beim Kochen verflüchtigt	88,20	
Andere organische Substanzen mit 3,59		
Stickstoff	142,60	
Asche	368,98	"
Enthaltend:		
	1,50	
K und Eisenphosphat	15,81	
	34,91	
Fluor	25,66	
	4,36	
	45,70	
	70,50	
	170,54	
Zusammen	764,64	Gran

2. Eine zweite Jauche ließ beim Verdampfen einer Gallone 353,36 Gran Trockenrückstand.

3. Eine dritte Jauche, von einem Haufen frischem Pferde-, Kuh- und

Schweinemist wurde gesammelt nachdem es mehrere Wochen lang nicht geregnet hatte. Sie hatte eine weit dunklere Farbe wie die beiden anderen Jauchen; sie hatte einen starken unangenehmen Geruch, enthielt aber keinen Schwefelwasserstoff; sie reagierte neutral; beim Kochen entwich Ammoniak, doch anscheinend weniger wie bei den beiden anderen.

Sie enthielt in 1 Gallone (70000 Gran)

Ammoniak beim Kochen entweichend	15,13 Gran
Organische Substanz mit 31,08 Stickstoff	716,81
Unorganische Substanz	625,80

Enthaltend:

Kieselsäure	9,51
Phosphorsaurer Kalk und Eisenphosphat	72,65
Kohlensaurer Kalk	59,58
Schwefelsaurer Kalk	14,27
Kohlensaure Magnesia	9,95
Kohlensaures Kali	297,38
Chlorkalium	60,64
Chlornatrium	101,82

Zusammen	1357,74 Gran
----------	--------------

Verhalten der Mistjauche gegen die Ackerkrume (l. c., 140). Die früher von Thomson u. Way (vergl. Journ. f. Landw. 1853, 228) beobachtete Absorption der Düngstoffe durch die Ackerkrume wurde von Voelter weiter studirt. Zu den ersten Versuchen diente die oben erwähnte Jauche (Nr. 1) vom zersehten Stallbinger.

Die Ackerkrume enthielt eine bedeutende Quantität organische Substanz, ein richtiges Verhältniß von Thon, wenig Sand und eine nicht zu große Menge kohlensauren Kalk in Form von Kalksteinfragmenten. Es war ein steifer zu den Thonmergeln gehörender Boden. Der Untergrund enthielt mehr Thon, er war fester und weniger zerreiblich wie die Ackerkrume.

Die Analysen ergaben folgende Zusammenfassung:

	Ackerkrume	Untergrund
Feuchtigkeit	5,36	3,66
Organische Substanz und Glühverlust	25,86	8,79
Kalk	14,30	26,03
Thon	34,84	56,76
Sand	19,64	4,76
	100,00	100,00

Oder:

Feuchtigkeit	5,36	3,66
Organische Substanz und Glühverlust	25,86	8,79
Eisenoryd und Thonerde	13,88	10,13
Kohlensaurer Kalk	14,30	26,03
Schwefelsaurer Kalk	0,56	Nicht bestimmt
Phosphorsäure u. Chlor	Spuren	
Kohlensaure Magnesia	1,04	1,67
Kali	0,07	
Natron	0,18	
Sand und Kieselsäure	38,75	49,73
	100,00	100,00

2000 Gran Ackertrume wurden mit ebensoviele vom Untergrund gemischt und mit 4000 Gran Jauche angerührt. Nach 24 Stunden wurde die klare Flüssigkeit abgezogen und filtrirt.

Die ursprüngliche Flüssigkeit enthielt pro Gallone

39,36	Gran Ammoniak
268,10	" feste organische Substanz
368,98	" Mineralstoffe

Nachdem die Flüssigkeit mit dem Boden in Berührung gewesen war enthielt sie pro Gallone:

11,49	Gran Ammoniak
164,88	" feste organische Stoffe
210,20	" Mineralstoffe

4000 Gran Jauche wurden nun mit ihrem gleichen Gewicht Wasser verdünnt und mit 4000 Gran der Bodenmischung in Berührung gebracht.

Folgende Tabelle zeigt der besseren Uebersicht wegen die Zusammensetzung der Flüssigkeit vordem und nachdem sie mit dem Boden in Berührung gewesen war.

1 Gallone enthielt

	Vor der Berührung mit dem Boden	Nach	
Ammoniak (als Salze)	19,68	6,91	Gran
Organische Substanz	134,05	118,50	
Kieselsäure	0,75	2,38	
Kalk- und Eisenphosphat	7,90	1,54	
Kohlensaurer Kalk	17,46	79,72	
Schwefelsaurer Kalk	2,18	7,92	
Kohlensaure Magnesia	12,83	6,17	
Chlornatrium	22,85	18,90	
Chlorkalium	35,25	26,44	
Kohlensaures Kali	85,27	4,29	

Zusammen 338,22 272,77 Gran

Aus diesem Versuch geht hervor, daß Ammoniak, Kali, Phosphate in großer Menge vom Boden absorbiert werden, während Natron kaum davon aufgenommen wird.

Um zu sehen welchen Einfluß Wasser auf den Boden hat, wurde eine Mischung von gleichen Theilen der Ackertrume und des Untergrundes mit ihrem vierfachen Gewicht Wasser übergossen und dieses nach 24 Stunden abfiltrirt. Eine Gallone der Lösung enthielt:

Organische Substanz mit etwas Verbindungswasser	48,00	Gran
Kohlensaurer Kalk	26,84	"
Schwefelsaurer Kalk	5,73	"
Phosphorsaurer Kalk mit etwas Eisenoxyd	0,65	"
Kohlensaure Magnesia	0,50	"
Chlornatrium	1,25	"
Kali	0,99	"
Kieselsäure	0,92	"

Zusammen 84,88 "

Zu einem zweiten Versuch wurde die Jauche (Nr. 3) von frischem Dünger

und ein leichter Sandboden angewandt. Der letztere hatte folgende Zusammensetzung:

Mechanische Analyse.

Feuchtigkeit	3,45
Organische Substanz und Glühverlust	13,94
Grober weißer Quarzsand	47,00
Feiner rother Sand und grober Thon (aus dem Schlammwasser nach 5 Minuten sich absetzend)	19,82
Grober Thon (nach 10 Minuten)	2,82
Feiner Thon (nach einer Stunde)	6,30
Feinster Thon (nach 1 Stunde noch in Suspension)	6,67
	<hr/> 100,00

Chemische Analyse:

Feuchtigkeit	3,45
Organische Substanz* und Glühverlust	13,94
Kohlensaurer Kalk	0,31
Schwefelsaurer Kalk	0,53
Thonerde	14,74
Eisenoxyd	5,87
Magnesia	0,18
Kali (als Silicat)	0,25
Chlornatrium	0,11
Phosphorsäure	0,061
Lösliche Kieselsäure	7,42
Sand und unlösliche Kieselsäure	53,32
	<hr/> 100,181
	0,192

* Enthaltend Stickstoff

5000 Gran dieses Bodens wurden mit 5000 Gran Sauche und ebensoviel Wasser vermischt. Nach 24 Stunden wurde die Flüssigkeit abfiltrirt und analysirt. Die Flüssigkeit enthielt pro Gallone:

	Vor der Berührung mit dem Boden	Nach	
Ammoniak	7,67	7,13	Gran
Organische Substanz*	358,40	301,70	
Anorganische Substanz**	312,90	245,70	
	<hr/> 678,97	<hr/> 554,53	
* Enthaltend Stickstoff	15,54	12,60	
** Enthaltend:			
Kieselsäure	4,75	15,08	
Eisen- und Kalphosphat	36,32	33,14	
Kohlensaurer Kalk	29,79	21,22	
Schwefelsaurer Kalk	7,14	Spur	
Kohlensaure Magnesia	4,98	2,36	
Kohlensaures Kali	148,69	85,93	
Chlorkalium	30,32	39,49	
Chlornatrium	50,91	48,48	
	<hr/> 312,90	<hr/> 245,70	Gran.

Dieser leichte Boden hatte sehr wenig Ammoniak und stickstoffhaltige Substanzen absorbiert. Hiermit im Zusammenhange steht eine Beobachtung aus der Praxis, daß nämlich weder Guano noch Ammoniaksalze günstige Wirkungen darauf hervorbrachten, während Kalisalpeter stets gute Resultate gab.

Die Absorption für Kali war gleich groß wie auf schwerem Boden. Von letzterem unterscheidet sich aber dieser Boden dadurch, daß er bedeutende Mengen von Kalk aufnahm.

Way untersuchte die Excremente von Milchkühen für Horsfall (Journ. Engl. Agr. Soc. 1857, 157). Die sechs Kühe hatten in 27 $\frac{1}{3}$ Wochen ein Futterquantum gefressen, welches pro Tag folgenden Werthen entsprach:

56 Pfd.	Wiesenheu;
30 "	Kapstücken;
9 "	Malzkeime;
9 "	Kleie;
9 "	Bohnen;
204 "	Grünfutter (Rüben, Kohl, Kohlrabi);
50 "	Haferstroh;
12 "	Bohnenstroh.

Bei diesem Futter gaben die Kühe pro Stüd eine tägliche Entleerung von 88 Pfd. festen und flüssigen Excrementen von folgender Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	84,85
Phosphorsäure	0,39
Kali	0,58
Natron	0,22
Sonstige Substanzen	13,96
	<hr/>
	100,00 *)
Stickstoff	0,41

Horsfall ließ außerdem eine Reihe von Excrementen von Mastvieh durch Way analysiren (L. c. 164 ff.). Im Jahre 1852 und 53 erhielten 8 ausgewachsene Mastochsen täglich jeder ein Futter von

18 Pfd. Haferstroh, Kaff und Bohnenstroh;

4 " Kapstücken und Bohnenschrot,

wozu sie circa 70 Pfd. Wasser consumirten. Sie lieferten dabei durchschnittlich 72 $\frac{1}{2}$ Pfd. Excremente von folgender Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	81,77
Organische Substanz, Sand und Kieselsäure	15,51
Phosphorsaure Kalk	0,65
Sonstige Substanzen	2,07
	<hr/>
	100,00
Stickstoff	0,45

*) Zu dieser Analyse ist jedoch zu bemerken, daß die dazu gewählte Probe von der Entleerung eines Tages entnommen war. Da während der 27 Versuchswochen sehr bedeutende Schwankungen in der Fütterung vorkamen, so kann die Analyse durchaus nicht die durchschnittliche Zusammensetzung der bei obiger Fütterung gewonnenen Excremente angeben und kann somit keinen Anhalt zur Ermittlung des Stoffumsatzes bei diesen Thieren geben. St.

Der nächste Versuch wurde mit 8 kaum ausgetragenen Rindern an- gestellt. Die Mastzeit dauerte 16 Wochen, während welcher Zeit das durchschnittliche der Thiere Gewicht von $7\frac{3}{4}$ Ent. auf $9\frac{3}{4}$ Ent. stieg. Sie erhielten während der ersten zehn Wochen täglich 60 Pfd. Rüben oder Grünfütter mit Strohhäcksel und 4 Pfd. Rapskuchen und 2 Pfd. Bohnen- schrot. In den letzten 6 Wochen erhielten sie stets 4—7 Pfd. Rapsku- chen. Während 21 Tagen der letzten Periode betrug die Futterconsumtion und die gelieferten Excremente:

1176	Pfd. Rapskuchen;
336	" Bohnenschrot;
1260	" Hafertkaff;
10080	" Turnips (schwedische)
1176	" Heu geringer Qualität;
846	" Wasser;

9600 Pfd. Excremente von folgender Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	84,92
Organische Substanz	12,12
Sand	0,93
Phosphorsaurer Kalk	0,72
Alkali und Verlust	1,31
	<hr/>
	100,00
Stickstoff	0,79

Außerdem wurde noch ein Versuch mit 8 Rindern angestellt, welcher vom März 1855 bis Ende Juni dauerte. Während der ersten 6 Wochen erhielten die Thiere Strohhäcksel, Hafertkaff und Bohnenstroh, 4 Pfd. Raps- kuchen, 1 Pfd. Bohnenschrot, $\frac{1}{2}$ Pfd. Leinsamen und $\frac{1}{2}$ Pfd. Weizen zu- sammengemahlen und 30 Pfd. schwedische Rüben täglich. Sie nahmen dabei durchschnittlich 14 Pfd. wöchentlich zu. Das dabei gelieferte Quan- tum Excremente betrug durchschnittlich 190 Ent. pro Jahr und hatte fol- gende Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	83,81
Organische Substanz	13,44
Sand u. s. w.	0,93
Phosphorsaurer Kalk	0,64
Ehloratrium	0,18
Schwefelsaures Kali u. Natron	0,95
	<hr/>
	99,95
Stickstoff	0,51

Ende März war der Rübenvorrath erschöpft, die Thiere erhielten daher bis zum 24. Mai eine größere Gabe von Bohnenstroh ohne sonst das Futter zu verändern. Von der Zeit an wurde eine Quantität Wiesen gras zuge- setzt und verhältnißmäßig an Stroh abgezogen. Die Zunahme betrug bis Ende Mai etwas über 14 Pfd. wöchentlich, im Juni etwas weniger wie 14 Pfd. Am 29. Juni wurde eine Probe der Excremente analysirt; sie enthielt:

Feuchtigkeit	84,90
Organische Substanz	11,94
Sand	0,86
Phosphorsauren Kalk	1,33
Chlornatrium	0,24
Schwefelsaures Kali u. Natron	0,76
	<hr/> 100,00
Stickstoff	0,94

Die Quantität der Excremente berechnet sich auf circa 190 Ent. pro Jahr.

Lawrence ließ verschiedene Sorten Stallmist durch Way und Böcker analysiren (Journ. Engl. Agric. Soc. 18, 368). Angaben über die Viehgattung und über die Qualität und Quantität des consumirten Futters fehlen.

1. Vergleichende Analyse A von unter dem Vieh liegen gebliebenem (Box manure) und B von gewöhnlichem Stallmist nach Way.

	A	B
Feuchtigkeit	71,4	71,0
100 Th. lufttrockner Dünger enthielten:		
Stickstoff, als Ammoniak berechnet	2,37	1,7
Lösliche organische Substanz	6,42	1,82
Lösliche unorganische Substanz:		
Phosphorsäure	0,30	0,26
Alkalien	2,00	0,80

2. Analyse von unter dem Vieh liegen gebliebenem Stallmist nach Way.

Die Quantität der in dem Dünger enthaltenen Excremente zu der des Stroh's verhielt sich wie 59 : 41, wenn man beide in wasserfreiem Zustande annimmt. Die Gesamtmasse hatte folgende Zusammensetzung:

Wasser	72,33
Organische Substanz	21,80
Kieselsäure	1,637
Phosphorsäure	0,299
Schwefelsäure	0,065
Kalk	0,845
Magnesia	0,140
Eisenoxyd und Thonerde	0,458
Kali	0,692
Natron	0,120
Chlornatrium	0,224
Sand und Thon	1,279
Kohlensäure	0,055
	<hr/> 99,944
Stickstoff	0,460
Ammoniak	0,02

3. Analyse desselben Düngers wie Nr. 2. Die Probe war genommen nachdem derselbe aus den Ställen gebracht und kurze Zeit aufgehäuft gewesen war.

Wasser	67,436
Organische Substanz	26,806
Asche	5,758

Die Asche enthielt:

Sand und Unlösliches	1,796
Phosphorsaure Salze	2,313
= 1,001 Phosphorsäure	
Kohlensauren Kalk	0,282
Magnesia und Alkalien	1,367

Stöckhardt untersuchte zwei Düngerproben, die nach dem von Fellenberg'schen Verfahren (vergl. Jahresber. 1854, I, 89); mit Gips präparirt waren (Chem. Nöckerz. 1857, 25). Das Material dazu wurde ihm von Herrn von Fellenberg-Ziegler zur Wegemühle bei Bern geliefert. Die eine Probe war $\frac{3}{4}$ Jahr alt, die andere $1\frac{1}{2}$ Jahr. Die Analyse des trocknen Düngers ergab:

	$\frac{3}{4}$ Jahr alter Dünger	$1\frac{1}{2}$ Jahr
Organische Stoffe	75,8	72,6
Mineralische Stoffe	24,2	27,4
Lösliche Stoffe	34,8	24,2
Stickstoff	1,75	2,77
Davon in Form von Ammoniaksalzen	0,32	0,50
Phosphorsaurer Kalk	2,33	2,56
Davon in Wasser löslich	0,98	1,16
Kallerde	4,00	4,70
Magnesia	1,03	0,87
Schwefelsäure	0,98	1,27
Wassergehalt des feuchten - Düngers	71,4	76,9

Diese Versuche beweisen die Richtigkeit der Böllers'schen Beobachtungen, daß nämlich die Ammoniakbildung in dem vor dem Einfluß der Luft bewahrten Düngerhaufen sehr gering ist (vergl. Jahresber. 1855/56 I, 208 ff.).

b. Zubereitung und Conservirung.

Die von Bayen empfohlene Anwendung des Achkalks zur Conservirung des Stalldüngers (vergl. Jahresber. 1853 I, 53 und 1854 I, 89) wurde von Rivière zu Peyzieux mit dem günstigsten Erfolge eingeführt. Chazely macht darüber folgende Mittheilungen (Journ. d'Agric. prat. 1857 I, 128):

Die Düngerfabrikation wurde von Herrn Rivière auf seinem kleinen Gute von 16 Hectaren Areal eingeführt, welches durch Mißverwaltung so herabgebracht war, daß es nur 2 Ochsen ernährte. Die Lage des Orts macht eine Beziehung von künstlichen Düngstoffen unmöglich, der zur Bewirthschaftung erforderliche Dünger muß daher an Ort und Stelle gewonnen werden. Durch sorgfältige Behandlung und durch den Anbau des

Topinambur und der Zuckerhirse ernährt das Gut nach dreijähriger Bewirtschaftung 45 Ochsen oder Kühe, 2 Pferde und 100 Schafe.

Der Viehstall ist der Länge nach in zwei Räume getheilt. Die eine Seite wird von den Viehständen eingenommen, die andere dient zur Fabrication und Aufbewahrung des Düngers. Die Thiere stehen auf einer Plattform, wie es auf allen Gütern der Auvergne üblich ist. Hinter den Ständen läuft eine Rinne von 40 Centimeter Breite und 20 — 25 Centimeter Tiefe. Zwischen der Rinne und dem Düngerraum liegt ein Gang von 1 Meter Breite. Der Futtergang ist zwischen der Umfassungsmauer und den Viehständen befindlich. Der Düngerraum wird von dem eigentlichen Stall durch eine leichte und bewegliche Scheidewand getrennt. Diese besteht aus Strohmaten, die an der Decke befestigt sind und die während der Bearbeitung in die Höhe genommen und nachher wieder herabgelassen werden.

Die Rinne ist horizontal und ist so eingerichtet, daß sie vom Hofe aus mit Wasser gefüllt werden kann. Wenn sie beinahe voll ist, so wirft man einige Schaufeln voll gelöschten Kalk hinein, der sich darin zu einer weißlichen Flüssigkeit vertheilt.

Des Morgens wenn man den Stall reinigen will, verfährt man folgendermaßen: man zieht die Excremente mit einer Krücke in die Kaltmilch, vertheilt sie darin so gut wie möglich und bringt die Streu, welche zu sehr durchnäßt ist, um unter dem Vieh bleiben zu können, ebenfalls hinzu. Das Ganze wird dann auf den Misthaufen geworfen, wozu man sich für das Stroh einer Gabel, für das Flüssige eines Schöpfers oder Eimers bedient.

Nach der Entleerung der Rinne läßt man Wasser zufließen, bringt Kalk hinzu und spült mittelst eines Besens die Viehstände und den Gang sorgfältig ab. Man erreicht dadurch eine vollständige Reinigung. Die dazu gebrauchte Flüssigkeit dient am folgenden Tage zur Vertheilung der Excremente.

Die tägliche Arbeit endet damit, daß man über dem Haufen eine Schicht Torferde ausbreitet. Auf einem zweiten Gute, auf dem Hr. Riviere dieselbe Bearbeitung einführen will, hat er keine Torferde zur Verfügung, er beabsichtigt dort Grasplaggen anzuwenden. Er verwendet außerdem alle Unkräuter, Hof- und Leichschlamm u.s.w. Der Schafstall befindet sich über dem Düngerhaufen, der Fußboden desselben ist durchbrochen, so daß die Excremente unmittelbar auf den Haufen fallen. Am folgenden Tage wird der sehr feuchte Dünger aus der Rinne über die Torfschicht gebracht und von dieser sofort aufgesogen.

Sobald der Haufen eine solche Höhe erreicht, daß seine Bearbeitung dadurch erschwert wird, fährt man ihn aus und bringt ihn entweder unmittelbar auf das Feld oder lagert ihn unter einem Dach, wo er bald vollständig austrocknet und sich mit Salpeter-Efflorescirungen bedeckt.

Den Werth des ohne alle Zugabe von Torf dargestellten Düngers schätzt der Berichterstatter gleich dem des frischen Düngers; verdreisacht man aber das Gewicht des Düngers durch eine entsprechende Zugabe von Torferde, so sollen gleiche Gewichte des so präparirten Düngers und gewöhnlicher Stallmist gleiche Wirkung haben.

Der Berichterstatter giebt dieser Methode bei weitem den Vorzug vor dem Liegenlassen des Düngers unter dem Vieh und geht so weit letzteres

eine „Barbarei“ zu nennen. Dieses dürfte allerdings wahr sein, wenn man, wie Hazely sagt, die Thiere bis an den Bauch im halb flüssigen Dünger versinken läßt!

Rivière verwendet seinen Dünger vorzugsweise zum Anbau der Zuckerhirse und giebt dieser pro Hectare nicht weniger wie 2000 Ent., womit er allerdings einen Ertrag von 2400 Ent. Grünfutter oder 800 Ent. Heuwerth erhält.

Die Conservirung des Stalldüngers vor der Auswaschung durch Regenwasser bewirkt Nvart (*Ann. de l'agric. franç.* 1858 I, 327) dadurch, daß er den Raum unter den Dachtraufen drainirt. Er wendet dazu Sammelröhren an, die er in einer Entfernung von 33 Centimeter von der Mauer legt. Das eine Ende des Röhrenstranges liegt nur wenige Centimeter unter der Oberfläche des Bodens, das andere Ende vertieft sich bedeutend, so daß der Strang ein starkes Gefälle hat. Der Graben, in welchem die Röhren liegen wird mit Kieseln gefüllt um das vom Dach herabfließende Wasser so rasch wie möglich versinken und in einen Graben abfließen zu lassen.

Seine Kuhställe sind so eingerichtet, daß der Fußboden Gefälle nach der Thür zu hat; hier werden die flüssigen Entleerungen in einer Grube aufgefangen und durch eine Drainröhre in den Jauchebehälter geleitet.

Brame berichtete über eine Conservirung des Düngers (*Ann. de l'Agric. prat.* 1858 I, 246), die im wesentlichen im Liegenlassen unter dem Vieh besteht. Der Boden des etwas vertieften Stalls wird mit einer Mergelschicht bedeckt und als Einstreu die Stechginster (*Ajone*) benutzt. Die Arbeit bestätigt die alte Erfahrung, daß bei reichlicher Einstreu, (wozu man außer Stroh jede hinreichend feste Pflanze, Heide, Torf u. s. w. benutzen kann) eine vollkommene Conservirung des Düngers zu erreichen sei. Die Construction der Ställe, welche auf der Colonie Mettrai eingeführt sind und die in derselben Arbeit beschrieben werden, dürften sich für uns schon aus climatischen und polizeilichen Rücksichten nicht eignen, da ihre Wände und Dächer aus Stechginster oder Stroh angefertigt sind.

Wilba (*Centrbl.* 1857 I, 109) bringt noch einen Auszug aus Christiani's landwirtschaftlichen Mittheilungen über die Conservirung des Düngers durch Gips. Es ist darüber schon im Jahresbericht 1854 I, 89 und 18^{55/56} I, 217 gesprochen, so daß uns nur wenig darüber nachzutragen bleibt.

Christiani ließ am 16. December 1844 vier Lattenverschläge, jeden zu 30 Quadratfuß Fläche, machen. In jedem Raume wurden 5 Schafe aufgestellt von gleicher Größe und gleichem Alter. Jedes Schaf erhielt pro Tag 2 Pfd. Kartoffeln und außerdem 2 mal Sommerstroh und Winterstroh in gleichen Mengen; zur Tränke reines Wasser.

Im ersten Verschlage wurde der Mist mit einer Mischung von 1 Th. Gips und 2 Th. Sand bestreut.

Im zweiten mit angefeuchtetem Torfmull.

Im dritten mit angefeuchteter thoniger Erde, wie sie beim Fegen der Kartoffeln abfällt.

Im vierten blieb der Mist unbestreut.

Nach zweitägiger Fütterung wurde mit den Firirungsmitteln der Anfang gemacht. Jeder Verschlag wurde alle zwei Tage mit zwei Händen voll des ihm zugeordneten Firirungsmittels bestreut, vom 5. Januar ab mit 4 Händen voll und vom 5. Februar mit 6 Händen voll jedesmal.

Am 13. März hörte die Fütterung auf, der Mist aus jeder Abtheilung wurde herausgenommen, in einen Haufen gesetzt und abermals mit 6 Händen voll des Firirungsmittels bestreut.

Im Ganzen waren verwandt:

Nr. I $\frac{1}{2}$ Scheffel Gips u. 1 Schffl. Sand;

" II $1\frac{1}{2}$ " Torfmull;

" III $1\frac{1}{2}$ " thonige Erde.

Am 3. April wurde der Dünger gewogen.

Nr. I gab 11 Ent. 55 Pfd.;

" II " 12 " 68 "

" III " 12 " 6 "

" IV " 11 " 30 "

Die Resultate der Düngungsversuche mit dem gegipften Mist finden sich im Jahresber. 1855/56 I, 217.

Eine Beschreibung des neuen Stallgebäudes in Möckern findet sich in Ham m's Agron. Jtg. 1857, 70. Dasselbe ist mit beweglichen Krippen zum Liegenlassen des Mistes und außerdem mit Abflußcanälen um die Jauche in einen unter dem Stall liegenden Jauchebehälter zu leiten, versehen. Die näheren Einrichtungen ergeben sich aus den beigegeführten Detailzeichnungen.

Ruzer beschrieb eine neue Einrichtung der Düngergruben (Arenstein's land- und forstw. Jtg. 1857, 217 ff.). Der Dünger wird in ausgemauerten, verschließbaren Gruben gesammelt. Dieselben werden entweder in einer Reihe an der Längenseite des Stalles angelegt, oder man kuppelt sie zu 4 Stücken. Diese Gruben werden 10—12 Fuß in Quadrat und 6—9 Fuß tief gemacht. Am vortheilhaftesten dürften die sein, die 12 Fuß im Quadrat, 5 Fuß tief in der Erde und 1 Fuß überhalb der Erde eingemauert sind. Eine solche Grube faßt 864 Cubikfuß & 45 Pfd., also 388 Ent. Dünger.

Jede Grube ist mit einer 12 Zoll starken Mauer rings herum ausgemauert und der Boden gepflastert; auf einer Seite ist ein kleiner 9 Zoll breiter und ebenso tiefer bedeckter Canal gleich unter der Erdoberfläche angebracht, der die aus dem Stall ablaufende Mistjauche nach Bedarf in die verschiedenen Düngergruben leitet.

Für alle Gruben ist nur ein einziger zerlegbarer Deckel nothwendig und dieser besteht aus folgenden einzelnen Theilen: nämlich aus 3 Stück 2 Klafter 2 Fuß langen Balken von 0,8zölligem Holz und auf selbe zu legenden 2 Klafter langen 2zölligen Pfosten. Sind dieselben 1 Fuß breit; so sind gerade 12 Stück erforderlich. 2 bis 3 Stück sind wegen des leichten Aufhebens jedes mit 2 eisernen Ringen versehen. Dieser Deckel wird folgendermaßen verwendet. Die 3 Balken kommen in 3 in der Oberfläche der Mauern der Grube ausgepartete Oeffnungen zu liegen, dann werden die Pfosten nebeneinander gelegt; da die Balken um 2 Zoll tiefer liegen als

die Maueroberfläche, so liegt der Deckel mit derselben dann in gleicher Flucht. Ist nun eine Grube zu füllen, so werden zuerst die Balken in die für sie bestimmten Oeffnungen eingelegt, die Pfosten darüber gedeckt, zugleich die Oeffnungen des Jauchecanals in die zu füllende Grube geöffnet. Wird der Dung aus dem Stalle getragen, so hebt man zwei bis drei Pfosten in der Mitte ab und wirft den Mist in die Grube. Sobald man mit dem Austragen fertig ist, werden die Pfosten wieder zurückgelegt; — ist der Dünger in der Grube mehr und schon höher, so wird der Deckel abgehoben, der Dünger gleichförmig vertheilt, fest zusammengetreten und darauf wieder bedeckt; so fährt man fort bis die Grube gefüllt ist. Sobald dies der Fall ist, legt man den Deckel auf die nächste Grube und läßt die Jauche in diese fließen. Die gefüllte Grube wird noch mit einer 2 Fuß hohen Düngerschicht bedeckt und über diese eine Erdlage gebreitet.

e. Düngungsversuche mit Stallmist.

A. Michel in Wehrheim stellte Versuche mit gegipsten und gewöhnlichem Stallmist an (Nassau Vereinsbl. 1858, 96). Auf 6 Stück erwachsenen Rindvieh und 1 Pferd wurden im Jahre 1854 alle 2 Tage $\frac{1}{64}$ Malter Gips unter den Dünger gestreut und derselbe nach 4wöchentlichem Lagern auf dem Hofe auf den Acker gefahren. Der Acker selbst, ein im Jahre 1845 urbargemachtes Treischland mit reinem Lehmboden, lag brach und war zur Winterfrucht bestimmt.

Der Mist wurde schlangenförmig aufgefahren und ein Theil des Ackers mit ungegipstem Mist in gleicher Masse gedüngt. Das Korn zeigte schon im Herbst auf den gegipsten Stellen ein weit fetteres und dunkleres Aussehen. Im Frühling waren die Stellen der Gipsdüngung noch deutlicher sichtbar, das Korn war größer und stärker in Halmen, lagerte nicht und hatte weit schönere Aehren und Körner, als an den anderen Stellen. Im Jahre 1856 wurde der Acker mit Hafer und Klee bestellt. Gleich wie bei dem Korn war auch der Hafer an den Stellen, wo mit Gipsmist gedüngt war, größer und schwerer als an den anderen Stellen.

Im folgenden Jahre war der Unterschied so groß, daß da wo mit Gipsmist gedüngt war, der erste Klee eine Höhe von beinahe $1\frac{1}{2}$ Fuß erreicht und sich gelagert hatte, der zweite Schnitt entwickelte sich ebenfalls üppig und erlangte eine Höhe von 1 Fuß; die Stellen, auf welche gewöhnlicher Dünger gekommen war, lieferten einen vollständig unentwickelten Klee, von dem keine Pflanze höher als 1—2 Zoll wurde, so daß er nicht einmal gemähet werden konnte.

Daßel in Frankenselde stellte zur Beantwortung der Fragen:

- 1) von welchem Einfluß ist der Dünger, je nachdem er längere Zeit gebreitet liegt, oder sofort untergepflügt wird und
 - 2) von welchem Einfluß ist tiefes oder flaches Unterpflügen desselben?
- folgende Versuche an. (Lüdersdorff's Annal. 29, 427; Wilda's Centrbl. 1857 II, 184.)

Das vierte Versuchsfeld zu Frankenselde von $2\frac{1}{2}$ Morgen Größe wurde der Länge nach in 3 gleich große Theile getheilt. Am 23. Juni 1855 wurde Nr. 1 6 Zoll tief gepflügt und sogleich geeggt, darauf wur-

den alle drei Abtheilungen jede mit 100 Ent. Schafmist befahren und dieser am 25. Juni auf Nr. 2 3 Zoll tief und auf Nr. 3 6 Zoll tief untergepflügt, auf Nr. 1 blieb derselbe gebreitet liegen.

Am 18. Juli wurden alle 3 Abtheilungen, nachdem Nr. 2 u. 3 vorher geeggt waren, in gleicher Tiefe gepflügt, so daß der Dünger auf Nr. 1 23 Tage lang gebreitet gelegen hatte, während in dieser Zeit $15\frac{1}{16}$ Zoll Regen fiel und die höchste Temperatur durchschnittlich 15° R. betrug.

Die untere Hälfte des Feldes eignete sich besser zu Weizen wie zu Roggen und bedurfte wegen der darin befindlichen Quecken eine sorgfältigere Bearbeitung. Deshalb wurde das Feld der Breite nach in 2 Theile getheilt, so daß im Ganzen 6 Versuchsfelder von je 75 Quadrat-Ruthen entstanden.

Am 28. August wurde geeggt und die Quecken ausgeharkt. Am 17. September wurde gepflügt, die obere Hälfte einzinkig vorgezogen mit $1\frac{1}{4}$ Scheffel Roggen besäet und dieser eingeeggt. Die andere Hälfte wurde rund geeggt, mit 2 Scheffel Helsenweizen besäet, dieser untergekrümmert, eingeeggt und dann das ganze Feld wieder in die drei Abtheilungen getheilt.

Der Weizen hatte sehr vom Frost gelitten, so daß dadurch nicht allein der Ertrag vermindert, sondern auch der Versuch gestört ist. Der Roggen stand dagegen gut und dicht. Am 5. April wurde das ganze Feld mit 24 Pfd. *Trifolium hybridum* besäet und dieser beim Weizen einzinkig, beim Roggen zweizinkig eingeeggt. Mitte Mai fing der Weizen an sich zu erholen, zeigte Mitte Juni sehr schöne und vollkommene Aehren, hatte aber einen viel zu dünnen Stand um eine Mittelernte zu geben.

Der Roggen wurde am 16. Juli, der Weizen am 6. August gemähet, eingefahren am 29. Juli resp. 13. August.

Resultat der Versuche:

Art der Düngung	Ertrag pro Morgen.					
	R o g g e n			W e i z e n		
	Korn	Stroh	Schffl.-gewicht	Korn	Stroh	Schffl.-gewicht
1. Dünger gebreitet liegen geblieben	16 Schffl. 3 Mß.	29,9 Etr.	86 Pfb.	3 Schffl. 10 Mß.	20,6 Etr.	97 Pfb.
2. Dünger 3 Zoll tief untergepflügt	16 " 6 "	29,0 "	87	4 " 15 "	22,8 "	100,7
3. Dünger 6 Zoll tief untergepflügt	16 " 13 "	29,0 "	88	4 " 6 "	24,6 "	101,3

Diese Versuche scheinen daher zu ergeben, daß bei dem dortigen Boden das baldige und tiefere Unterbringen des Düngers vorthellhaft sei.

Ein diesem ganz entgegengesetztes Resultat erhielt Pirella zu Voigts-
hoff in Ostpreußen (Chem. Ackerz. 1858, 103; Ztschr. Prov. Sachsen 1858, 272). Im Spätherbst 1855 wurden aus einem Schläge von 81 Morgen, welcher vorher nach resp. 3jährigem Klee und Klee-Weiden Weizen getragen hatte, zwei Ackerstücke A von 15 Morgen, B von 14 Morgen, jedes mit 10 vierspännigen Fudern frischen Stallmists pro Morgen zu Erbsen als Vorfrucht von Wintergetreide bedüngt und der Dünger sogleich ausgebreitet. Anhal-

tender Regen, später Frost machte das Unterbringen unmöglich, so daß der Dünger bis zum Frühjahr 1856 ausgebreitet liegen bleiben mußte. Auch der übrige Theil des Schlages C von 52 Morgen konnte im Winter nicht gestürzt werden, er wurde im Frühjahr 1856 ebenfalls mit 10 Fuder pro Morgen gedüngt, und der Dünger sofort untergepflügt.

Die Parzelle A hat eine fast ebene Lage mit kaum merklicher Abdachung nach Süden; ihr Boden ist ein schwarzer in hohem Grade widerstandsfähiger Thon, der sich äußerst schwer bearbeiten läßt. B und C haben einen milden Lehmboden untermischt mit sog. braunspeckigen Lehmstellen; sie sind zum Theil stark nach Südost und Nordost abgedacht.

A. wurde mit 15 Scheffeln grünen Erbsen besäet, und lieferte 132 Scheffel.

B. mit 14 Scheffel 4 Meßen grüner Erbsen besäet, gab 158 Scheffel Ertrag.

C. mit 57 Scheffel 4 Meßen grüner Erbsen besäet gab 174 Scheffel.

Das Frühjahr 1856 war höchst ungünstig, die Erbsen mißriethen in der ganzen Gegend, trotzdem lieferte A das 9te, B das 11te Korn, C das gegen nur das dritte. Außerdem war die Bodenbeschaffenheit der beiden ersten Parzellen so verbessert, daß sie sich vor und nach der Ernte auf das Vortrefflichste bearbeiten ließen. Im folgenden Herbst wurden sie mit 15 resp. 14 Scheffel Roggen besäet und lieferten 1857 resp. 83 und 72½ Schock Garben, von denen wenigstens 2 Scheffel Erdrusch zu erwarten war.

Das Ackerstück C war so verwildert, daß es durch Kartoffeln und Gemengsaat im folgenden Jahre erst wieder in Ordnung gebracht werden mußte.

Erbstreu.

Fraas lieferte eine umfassende Arbeit über die Constitution des Mindeharns und der Anwendung der Erbstreu zur rationellen Düngerbereitung (Münchener Ergebnisse I, 80). Die Anwendung der Erbstreu ist dieselbe, welche der Verfasser schon früher empfahl (vergl. Jahresber. 1855/56 I, 219).

In Betreff der näheren Ausführung dieser interessanten Arbeit, namentlich der Harnuntersuchungen müssen wir auf das Original verweisen.

Christiani stellte vergleichende Versuche mit Strohstreu, Sandstreu und ohne alle Streu an (Wilb's Centrbl. 1857 I, 281). Am 7. Januar 1852 wurden 12 Ochsen von gleicher Größe, 4 davon mit Strohstroh, 4 mit Sandstreu und 4 ohne Streu aufgestellt. Der Stall war mit flachgelegten Mauersteinen gepflastert und hatte ein Gefälle von 4 Zoll zwischen Krippe und Kinnstein.

Erste Abtheilung mit Strohstreu. Der Versuch dauerte 15 Tage. Es wurden täglich 6¼ Pfd. Stroh pro Stück zur Streu gegeben, der Mist wurde täglich ausgebracht und für sich besonders aufbewahrt. Die 4 Ochsen erhielten in 15 Tagen:

75	Ent.	Rübenlappen;
—	"	28 Pfd. Heu;
2	"	5 " Gerstenstroh;
—	"	21 " Getreidefchrot.

Als Einstreu wurden verbraucht 3 Etr. 45 Pfd. Die Quantität der Streu war nicht hinreichend allen Harn aufzunehmen; es floß davon nach Christiani's Schätzung der vierte Theil ab. Das Gesamtgewicht des Mistes betrug 49 Etr. 103 Pfd.

Zweite Abtheilung mit Sandstreu. 4 Ochsen erhielten dasselbe Futter wie in der vorigen Abtheilung. Es wurden täglich 2 Cubikfuß etwas feuchter Sand à 70 Pfd., in 15 Tagen daher 19 Etr. 10 Pfd. verbraucht. Die Gesamtmenge des Düngers betrug 48 Etr. 52 Pfd.

Dritte Abtheilung ohne Streu. Der Versuch dauerte nur 7 Tage. Es verzehrten die 4 Ochsen:

35 Etr.	Rübenkappen;
— " 56 Pfd.	Heu;
— " 84 "	Gerstenstroh;
— " 24 "	Getreideschrot.

Die festen Excremente wurden täglich einmal ausgehauft und wogen nach beendigtem Versuche 13 Etr. 10 Pfd., in 15 Tagen also 28 Etr. 6 Pfd.

Der Harnverlust wurde beim Sandmiste auf $\frac{19}{20}$, bei der dritten Abtheilung als ein vollständiger geschätzt. Bei Zugrundelegung dieser Zahlen und des Futters wurden die drei Sorten Dünger in verhältnißmäßige Mengen getheilt und mit einander auf dem Felde verglichen.

4 Versuchspartzellen à 20 Quadrat-Ruthen auf thonigem Oberbruchboden wurden im Februar 1852 gedüngt, Anfangs März 3 Zoll tief gepflügt und am 16. April nach dem Eggen mit Runkelrübensamen bestellt. Im Jahre 1853 wurden die Parzellen nochmals mit Rüben bebaut, die Pflugfurche wurde jedoch im Herbst zuvor 10 Zoll tief gegeben. In folgender Tabelle sind die Resultate pro Morgen berechnet zusammengestellt:

Düngung pro Morgen.	E r t r a g.		
	1 8 5 2	1 8 5 3	Zusammen
200 Etr. 32 Pfd. Strohmist	225 Ent. 51 Pfd.	118 Ent. 11 Pfd.	443 Ent. 62 Pfd.
243 Ent. 63 Pfd. Sandmist	238 " 26 "	179 " 65 "	417 " 91 "
192 Ent. 75 Pfd. Sandmist	228 " 102 "	171 " 126 "	401 " 8 "
117 Ent. 90 Pfd. keine Excremente	211 " 68 "	190 " 70 "	402 " 28 "

Nach Beendigung der Streuversuche blieben die 12 Ochsen noch 6 Wochen lang im selben Stalle stehen und erhielten zur Streu Sand, thonige Erde und Torfmuß, sowie auch Stroh in Verbindung mit Erde. Es stellte sich dabei heraus, daß im Bezug auf Reinlichkeit dem Sande der Vorzug blieb und daß auf der Thon- und Torfstreu den Thieren mehr Schmutz anklebte. Am zweckmäßigsten zeigte sich die Strohpflanzung in Verbindung mit trockenem Thon oder Torfabfall, wobei der Urin am besten aufgenommen wurde. Die Strohpflanzung war dabei jedoch nicht bedeutend. Bei der Thon- und Sandstreu verschlechterte sich jedoch der Zustand

des Viehs bei längerer Anwendung augenscheinlich. Sie legten sich ungern nieder, glitten auf dem schlüpfrigen Steinpflaster öfter aus, was Verrentungen zur Folge hatte, verballten sich die Füße, wurden steif und lahm und kamen im Ernährungszustande zurück.

An alle dem ist nach der Ansicht des Verfassers zunächst das Mauersteinpflaster Schuld, es hatte eine zu große Härte und ein Gefälle von 4 Zoll, was in Verbindung mit der schlüpfrig gewordenen Erde das Ausgleiten beförderte. Die Erdstreu ist ohne Beimischung von Stroh, daher nach diesen Versuchen in mit Steinen abschüssig gepflasterten Ställen zweckwidrig und in horizontal gepflasterten und ungepflasterten Ständen gar nicht ausführbar, weil das Vieh im Schmutze umkommen würde. Strohstreu mit Erdstreu verbunden rentirt sich nicht, weil dadurch nur wenig an Stroh erspart wird und weil die Kosten der Herbeischaffung der Erde die am Stroh gemachte Ersparniß bedeutend übertreffen.

Nach einer Mittheilung vom Commissär D. (Zeitschr. f. d. Landw. 1858, 275) wurde in Folge des Strohmanuels im Jahre 1851 ein Versuch mit Erdstreu in einem kleinen bäuerlichen Viehstall gemacht. Nach 14 Tagen mußte er aber wieder aufgegeben werden, weil sich der Stall in einen förmlichen Morast verwandelt hatte. Wegen der vorzüglichen Eigenschaften des so gewonnenen Düngers wurde der Versuch aber im folgenden Jahre folgenberrmaßen wiederholt. Als Ende Februar das Getreide ausgedroschen war, wurde eine geräumige Scheunenbanse zum Sommerstall eingerichtet. An der Tenne wurde eine leichte Fachwand eingesetzt, die Decke gespindet, unmittelbar unter der Decke wurden starke Luftzüge angebracht und auf beiden Fronten in der Nähe der Giebelwand Thore so angelegt, daß an der Giebelwand noch Raum genug blieb um trockne Erde zur Einstreu vorrätzig ablagern zu können.

Krippen und Raufen zum Auf- und Niederlassen wurden erst später eingerichtet.

Bevor man Vieh aufstellte, wurde der Stall mit trockner Erde $\frac{1}{4}$ Elle hoch überschüttet, dieselbe mit dem Rechen gut geebnet und vertheilt, alsdann ziemlich stark mit Stroh überstreu. Nun stellte man 9 Stück Melkvieh auf. In der Folge wurde die Streu täglich dreimal, jedesmal mit 24 Pfd. Stroh erneuert, nachdem man vorher die Excremente über die ganze Stallfläche vertheilt hatte. Außerdem wurde allwöchentlich einmal 2 Zoll hoch trockne Erde aufgestreut und auf dieselbe der gewonnene Pferde- und Schweinedünger ausgebreitet bevor man Stroh einstreute. Bei diesem Verfahren gewann man von den 9 Stück Melkvieh in 30 Tagen 31 Fuder Dünger à 25 Ent. von ausgezeichnete Qualität. Dagegen befanden sich im gewöhnlichen Kuhstall noch 18 Stück Großvieh unter gleicher Fütterung und verhältnismäßig demselben Verbrauch an Streustroh, ohne Beimischung von Erde. Von diesen wurde der Dünger wöchentlich 2 Mal auf die Düngersstätte transportirt und es ergaben sich in 30 Tagen nur 20 Fuder Dünger à 20 Ent. von viel geringerer Qualität.

Ein anderer Landwirth, der ein Gut von 40 Ackern mit 32 Ackern Feld hat, traf dieselbe Einrichtung in einem eigens dazu erbauten Stall, von 15 Ellen Breite und 16 Ellen Länge, in welchem er 15 Stück Melkühe aufstellt. Er bedarf im Ganzen jährlich 1080 Cubikellen Erde und

verwendet täglich 120 Pfd., also im Jahre 43,800 Pfd. Stroh. Bei seiner Fruchtfolge des in 8 Schläge getheilten Landes kann er eine durchschnittliche Strohernte von 60000 Pfd. erwarten und behält demnach noch hinreichend zur Streu für Pferde und Schweine.

Die vortheilhafte Anwendung der Erdstreu wurde ebenfalls von Freiherrn von Rotenhan zu Rentweinsdorf bestätigt (Wilb's Centralbl. 1858 II, 275). Während des Winters 1857/58 haben auf 7 vom Verfasser bewirthschafteten Oekonomiehöfen 99 Stück Rindvieh 4—6 Monate lang bloß auf Erde ohne jede andere Einstreu gestanden und gelegen. Kein einzelnes dieser Thiere hat darunter gelitten, kein Krankheitsfall ist vorgekommen. Das angewandte Verfahren besteht in folgendem:

Hinter den Viehständen und zwar zwischen diesen und dem Gange wird auf dem Steinpflaster ein Stück Holz, z. B. eine runde Stange, etwa von der Stärke einer Gerüststange befestigt und der Raum zwischen dieser Stange und der Krippe mit trockner Erde 8—10 Zoll hoch ausgefüllt. Man giebt dem Vieh einen ganz ebenen Stand; da das Stallpflaster meistens nach hinten abhängig ist, so kommt die Erde nach vorn hin dünner zu liegen, die Angabe von 8—10 Zoll ist daher von der Stelle zu verstehen, wo die Erde am dicksten liegt. Die Stange hat den Zweck der Erde einen Halt zu geben, damit sie nicht auf den Gang hinter dem Vieh herunter fällt oder herunter getreten wird. Auf dieser Erdunterlage, ohne alle weitere Einstreu steht das Vieh.

Drei bis vier Mal des Tags, je nachdem es nöthig ist, werden mit einer eisernen oder hölzernen Krücke die Excremente der Thiere, oder die von diesen und dem Urin aufgeweichten Erdtheile abgezogen und auf kleine Haufen hinter dem Vieh zusammengetragen, von wo aus dieser Dünger zu gelegener Zeit jedes Tages auf die Dunggrube gebracht wird.

Indem die nahgewordene Erde sich von der darunter befindlichen trocknen abschält, steht das Vieh immer trocken und reinlich. Daß dieses Resultat nur dann erzielt wird, wenn das Abziehen der durchnässten Erdtheile nicht versäumt wird, versteht sich von selbst. Außerdem würden die Thiere zu lange in nasser Erde stehen, was leicht eine Erweichung der Hufe zur Folge haben könnte. Da die Excremente und Jauche in der Regel auf dieselbe Stelle fallen, so ergeben sich natürlich durch das Abziehen des Düngers unter dem Vieh Vertiefungen und Unebenheiten. Diese werden ausgeglichen, indem man an den übrigen Stellen besonders gegen die Krippe zu, etwas Erde abnimmt und durch Ausfüllung der Vertiefungen die ebene Fläche des Standes wiederherstellt. Hat die Erde schon länger im Stall gelegen und ist sie so fest zusammengetreten, daß sie beim Aufhauen brockig und daher für ein bequemes Lager der Thiere nicht mehr tauglich ist, so bringt man noch einige frische Erde hinzu und ergänzt damit die Ausfüllung.

Nach 14—20 Tagen wird die Erde in Folge des Tretens des Viehes so compact, daß sie die Feuchtigkeit nicht mehr gut aufsaugt. Die ganze Masse wird dann aus dem Stalle geschafft und durch frische ersetzt. Unerläßliches Erforderniß ist trockne Erde. Sie muß im Herbst eingefahren und unter Dach gebracht werden. Zu letzterem Zweck eignet sich, wenn es an Raum fehlen sollte, jede leichte Hütte, welche nur den Regen abhält.

Schwerer Boden ist nicht so gut wie leichter anzuwenden. Am besten wird sich ein sandiger, milder Lehm Boden eignen.

Jauche.

Die Untersuchungen über das chemische Verhalten der Jauche und ihre Zusammensetzung haben wir schon oben unter Stallmist gegeben.

Dickinson beschrieb die Anfertigung von Jauchebehältern (*Instructions for growing Italian Ryegrass*, London 1856; im Auszuge *Journ. Highl. Soc. January 1857*, 588). In einiger Entfernung von den Gebäuden wird eine Grube von 8 Fuß Durchmesser und 14 Fuß Tiefe gegraben, deren Boden mit einer starken fest eingerammten Thonschicht bedeckt wird. Der Maurer führt dann einen gemauerten Schacht von 4 Zoll Stärke mit einem Durchmesser von 5 Fuß wie bei der Construction der Brunnen auf, ohne aber irgend welchen Mörtel dabei anzuwenden. Der Raum zwischen dem Mauerwerk und der Grubentwand wird dann ebenfalls mit Thon ansegestampft. Auf die vollkommene Dichtigkeit der Thonschicht muß alle Sorgfalt verwandt werden, der dazu gebrauchte Thon darf nicht angefeuchtet werden, sondern muß frisch, so wie er aus der Grube kommt verarbeitet werden. Eine aus Steinen mit Cement gemauerte Cisterne wird von der Jauche durchdrungen; man kann sie nur durch eine richtig angefertigte Thonschicht dicht erhalten. Ein Reservoir von obigen Dimensionen faßt ungefähr 100 Ent. Flüssigkeit. Man legt so viel solcher Behälter als man bedarf neben einander an und verbindet sie unter einander durch Röhren, so daß eine Pumpe hinreicht sie sämmtlich zu entleeren. Der Verfasser hat 17 Stück der Behälter. Oben bedeckt man sie entweder mit hölzernen Bohlen oder man zieht das Mauerwerk soweit zusammen, daß es sich zu einem Mannloch verengt, welches durch einen Deckel oder einen Stein verschlossen wird.

Die Jauche wird aus sämmtlichen Viehständen in die Behälter geleitet, indem man in der Mitte eines jeden Standes eine Rinne von 2 1/2 Zolligem Winkleisen legt, die oben durch eine entsprechend große Eisenplatte bedeckt wird. Das Pflaster muß von allen Seiten nach der Rinne zu etwas Gefälle haben um die Jauche in diese abfließen zu lassen. Hinter den Ständen liegt eine Rinne von 4 Zolligem Winkleisen, welche den Inhalt aller übrigen aufnimmt. Die größere Rinne wird ebenfalls durch eine eiserne Platte oder durch eine Bohle bedeckt. Alle zwei Tage werden die Bedeckungen der Rinnen abgenommen und aller Schlamm fortgeschafft, damit die Jauche ohne Hinderniß in die Reservoirs abfließen könne.

James Porter lieferte eine Abhandlung über die Gewinnung und Anwendung der Jauche (*Transact. Highl. Soc. Jan. 1857*, 445). Die Arbeit, welche von der Landwirthschaftsgesellschaft mit einer goldenen Medaille prämiirt wurde, zerfällt in drei Theile, nämlich:

1. Beschreibung der Jauchebehälter und Ableitung der Jauche in dieselben.
2. Anwendung der Jauche auf dem Felde.

3. Kostenberechnung der Anlagen, Unterhaltung und des dadurch erlangten Gewinns.

Erstens. Das vom Verfasser bewirthschaftete Gut umfaßt 180 Acres, von denen die Hälfte aus sehr armem Boden besteht, der sich aber seit der Anwendung der Jauche sehr verbessert hat. Die Bewirthschaftung geschieht im 6jährigen Turnus mit 2 Kornrenten, 3 Gräsernten und einer grünen Ernte von Rüben, Kartoffeln und Wicken. Es werden dabei 50—55 Stück Rindvieh, 10 Pferde, 12 Schweine und 80—100 Schafe gehalten. Außerdem werden ungefähr 8—9 Acre Turnips jährlich verkauft. Die meisten Pferde werden das ganze Jahr über im Stall gefüttert, das Rindvieh bringt 5 Monate des Jahrs auf dem Felde zu. Die Thiere bekommen stets genügende Strohstreu, trotzdem werden jährlich 2400 Ent. Jauche in den Behältern aufgefangen.

Die Düngergrube bildet ein längliches Rechteck von 75 Fuß Länge, 40 Fuß Breite und $3\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe. Sie ist mit einer wasserdichten Mauer umgeben, auf dem Grunde mit Kieseln gepflastert und hat ein schwaches Gefälle nach einer Ecke, wo eine Grube zur Aufnahme der vom Mist abfließenden Jauche, des Rüchenspüllichs und der Jauche aus den Schweineställen angebracht ist. Die zwei Jauchebehälter für die Viehställe sind in den Boden der Miststelle, in der Mitte der einen langen Wand vertieft. Sie sind zusammen 27 Fuß lang, 6 Fuß breit und 5 Fuß tief, halten daher 810 Cub. Fuß oder 505 Ent. Jauche. Der Untergrund ist trocken und kieselig, um daher ein Durchsickern zu verhüten, wurde der Boden mit Thon ausgestampft und darüber eine Schicht Pflastersteine dicht neben einander gelegt. Die Seitenwände bestehen aus großen Stücken desselben Materials und sind ebenfalls mit einer Thonschicht umgeben. Sie sind oben überwölbt und sämtliche Fugen sorgfältig mit römischem Cement gedichtet. Der Boden der Behälter hat nach der einen Ecke zu ein schwaches Gefälle, dort befindet sich eine kleine Cisterne, in der die Pumpe steht und in die die letzten Reste der Jauche beim Entleeren fließen. In den Behältern sind Rührapparate angebracht, welche jeden Absatz fester Stoffe verhindern. Der vorerwähnte Behälter für die vom Mist abfließende Jauche hat einen Durchmesser von 10 Fuß, 7 Fuß Tiefe und hält 340—350 Ent. Flüssigkeit. Die Construction dieses Behälters ist ähnlich wie die der übrigen, er ist jedoch nicht überwölbt, sondern nur lose mit hölzernen Bohlen bedeckt. Auf dem Boden ist ebenfalls eine Vertiefung zur Aufnahme einer Pumpe gebildet. Die Pumpen sind aus schottischem Fichtenholz angefertigt, ihre Röhren haben 4 Zoll lichte Weite und werfen 20 Ent. Flüssigkeit mit Leichtigkeit in 10 Minuten.

In jedem Stande der Ställe ist ein eiserner Kasten von 8 Zoll Quadrat und $1\frac{1}{2}$ — 2 Fuß Tiefe zur Aufnahme der Flüssigkeiten in den Boden eingelassen. Der Kasten ist mit einer durchlöchernten Metallplatte bedeckt. Zum Ableiten der Jauche eignen sich nach dem Verfasser glasirte thönerne Röhren von 4 Zoll lichter Weite am besten, weil diese weniger leicht wie jede anderen verstopft werden. Die Röhren werden sämmtlich in Thon gelegt, die Gräben gefüllt und überpflastert. Die Kästen werden wenigstens zweimal im Monate gereinigt und die Röhren durch einen kräftigen Wasserstrom ausgespült.

Zweitens. Die Anwendung der Jauche als Kopfdüngung bei

Getreide und Futterpflanzen ist nach dem Verfasser höchst unsicher. Düngungen von 200—300 Ent. Jauche pro Acre erwiesen sich völlig wirkungslos, wenn bald nach dem Auffahren Dürre eintrat, selbst wenn alles Ammoniak durch Schwefelsäure gebunden war. Ein günstiges Resultat erhielt er nur bei jungem Grafe im Frühjahr, bei feuchtem, reginigtem Wetter. Während der trocknen Monate des Frühjahrs und Sommers läßt sich ein großer Theil der Jauche vortheilhaft zur Uebergießung des Mistes auf der Dungstelle gebrauchen. Im Winter soll die Jauche zur Anfertigung von Compost aus Erde, Moos u. dergl. gebraucht werden.

Drittens. Die Kosten der Einrichtung dieser Jauchehälter u. s. w. stellen sich folgendermaßen:

	L.	s.	d.	
Ausgraben des Grundes für zwei mit Cement gemauerte Jauchehälter	1	5	—	
Materialien, Fuhrlohn, Maurer	18	—	—	
Rührapparate und zwei Pumpen	3	1	—	L. 22. 6. —
<hr/>				
Ausgraben des Grundes für einen runden Jauchehälter	1	1	—	
Materialien, Fuhrlohn, Maurer	4	—	—	
Rührapparat, Pumpe, Deckel	2	15	—	„ 7. 16. —
<hr/>				
198 Ellen Gräben für die Drainröhren, 2 Fuß tief & 1 d.	—	16	6	
198 Ellen 4 1/2öllige Thonröhren, inwendig glatt & 1 s.	9	18	—	
Fuhrlohn für dieselben	1	8	—	
Legen der Röhren, Fuhrlohn für Thon, Ausfüllung der Gräben	1	18	6	
Eiserne Sammelkasten mit Deckeln	4	4	—	
Lederschlauch zum Auspumpen in den Karren	1	5	—	
Eiserne Schaufel	—	1	6	
Jauchewagen	6	10	—	
Kleine Pumpe zur Vertheilung der Jauche über den Composthaufen	—	10	6	
Hölzerne Rinnen für die Dungstelle und den Composthaufen	—	6	—	
<hr/>				„ 26. 18. —
Summa	—	—	—	L. 57. — —

Bei der Berechnung des durch diese Einrichtung erzielten Gewinnes geht der Verfasser von dem Standpunkt aus, daß die Gesamtmenge der Jauche von 2400 Ent. bei gewöhnlicher Bewirthschaftung verloren gehe. Es blieb dann nach Abzug der Bereitungskosten des Composts, wozu 1200 Ent. Jauche verwandt wurden, der Verzinsung des Anlage-Kapitals u. s. w. bei einer Haferernte nach Brache auf 12 Acre ein Ueberschuß von L. 14. —. 9. Bei einer ähnlichen Berechnung ergaben 24 Acre Rüben, wozu die übrige Hälfte der verwendbaren Jauche nebst 400 Cub. Ellen Stalldünger ge-

braucht wurde, einen Ueberschuß von L. 21. 17. 6. Es ist bei diesen Berechnungen angenommen, daß pro Acre 2 Quarter 1 Bushel Hafer und 60 Ent. Rüben durch die Anwendung der Jauche erlangt worden seien, — ob diese Annahmen aber willkürliche, oder durch directe Versuche gefundene seien, ist nicht angegeben.

Eine von Hellriegel zu Kartoffeldüngungsversuchen (s. Einfluß der Düngung auf die Qualität der Ernte) benutzte Jauche enthielt:

	in 1000 Theilen:
Unlösliche Substanzen (Sand, Eisenoxyd)	0,963
Kieselsäure	0,207
Kohlensaurer Kalk	0,826
Kohlensaure Magnesia	0,004
Kali und Natron (mit Kohlensäure und etwas Schwefelsäure verbunden)	5,729
Kochsalz	0,671
	<hr/> Zusammen 8,400
Organische Substanzen	8,820
	<hr/> Zusammen 17,220
Stickstoff	<hr/> 0,580

Anwendung des Stalldüngers in flüssiger Form.

Dürig beschrieb von Neuem die Einrichtung auf dem von Adrian'schen Gute (Zeitschr. landw. Ver. Bayern 1858, 219; Hamm's Agron. Btg. 1858, 443; Wilda's Centralbl. 1858 II, 190). Sie enthält aber außer dem im Jahresber. 18⁵⁵/₅₆ I, 220 Gesagten nichts Neues.

L. Moll beschrieb die Anlagen auf Myer Mill Farm, Liscard Farm (Journ. d'Agric. prat. 1857 I, 68), Pussey's Farm, Clipstone Farm, Mairdrookwood Farm, Portferry Farm, Halewood Farm, Cannig Park Farm (l. c. 149). Die ganzen Einrichtungen sind uns durch Hartstein's „Lehre vom englischen und schottischen Düngewesen“ so bekannt, daß wir hier auf die obige Arbeit nicht näher einzugehen brauchen.

In Paris hat sich eine Gesellschaft gebildet zur Verwandlung des Abtrittdüngers, des Gossenschlamm's u. s. w. in flüssigen Dünger. Sie steht unter der Leitung der Herren Moll und Mille. Sie erhielten bei vorläufigen Versuchen zu italienischem Raigras 28000 Kilo trocknes Heu. Bei Rüben

	Pro Hectare	
	Ohne Dünger.	218 Kub. Meter flüssige Düngung.
	Kilo	Kilo
Weißer Zuckerrübe	42430	52280
Disette ordinaire	33930	54640
Jaune des Vertus	23140	56070
Globe jaune	28210	64000

Nach einer Mittheilung von M. Demesmay zu Templeuve (Nord) gewinnt man dort bis 100000 Kilo Runkelrüben pro Hectare durch flüssige Düngung. Die Rüben wachsen dabei so sehr, daß die Zuckersabrikanten den Ankauf solcher Rüben verweigern, weil ihr Zuckergehalt dabei fast verschwindet. (*Journ. d'Agric. prat.* 1857 I, 32; 143; 186.)

Nach Barral (*Journ. d'Agric. prat.* 1857 II, 133; 245) bewährt sich die flüssige Düngung in England durchaus nicht. Kennedy hat Myer Mill abgeben müssen, sein Nachfolger läßt die Einrichtung unbenutzt stehen. Mechi hat dem Publikum den Zutritt zu Tiptree Hall entzogen. Die officiellen Berichte der Gesundheitscommission (*Board of Health*) weichen nach Barral weit von der Wahrheit ab. Die colossalen Ernten, welche z. B. Telfer zu Cuning Park in Ayrshire gemacht hat, sollen größten Theils durch sehr starke Guanodüngungen hervorgerufen sein, von denen in den officiellen Berichten nichts erwähnt ist. Nach jedem Raigrasschnitt giebt Telfer eine Düngung von 500 Kilo Guano pro Hectare. „Das Begießen mit flüssigem Dünger dient nur dazu um den Guano in die Erde zu bringen, Telfer schreibt der Flüssigkeit selbst nur eine schwache düngende Wirkung zu. Telfer sagt: Die flüssige Düngung ist nur ein Bindemittel für den Guano, was sonst darin ist, schadet nicht, letzteres ist aber sehr unbedeutend“. (*Ce n'est qu'un véhicule pour le Guano; ce qui s'y trouve ne nuit pas, mais ce n'est presque rien.*)

Der Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die flüssige Düngung nur da anwendbar sei, wo sie durch natürliches Gefälle in die unterirdischen Röhren getrieben werden könne; daß die von englischen Landwirthen angestrebte Verflüssigung des ganzen Düngers aber unter allen Umständen unausführbar sei, und daß man höchstens die Jauche dadurch verwerten könne.

Ähnlich urtheilt Eug. Kistler bei Genf, der sich 2 Jahre lang in England und Schottland aufgehalten hat und der flüssigen Düngung seine besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat (*Journ. d'Agric. prat.* 1857 II, 265). Die vollständige Zerstörung des Streustrohs durch Fährung erklärt er für eine Fabel, sie sei nirgends ausgeführt worden. Er sagt: „Alle die welche den Versuch ausgeführt haben, sind keine Landwirthe, die von ihrem Erwerbe leben.“ „Hr. Mechi z. B. hat sich in seiner Wirthschaft und über die naiven Leute, welche glaubten daß er im Ernst handle, — amüsiren wollen. Jetzt, wo er Scherif von London ist gesteht er es selbst zu, — sein Streich ist gelungen!“

Ein anderes ist es da, wo man durch natürliches Gefälle die mit Wasser verdünnte Jauche verbreiten kann, wie bei Ralston zu Dundaff. Oder wie bei Harvey bei Glasgow, der seine starke Dampfmaschine für seine Brennerei benutzte, seinen Kessel mit sehr billigen Kohlen feuert und daher fast ohne Kosten die Jauche in Bassins, die auf einem Hügel liegen, treiben kann, von wo sie durch unterirdische Röhren über die Felder verbreitet wird.

Nach dem Verfasser wirkt die flüssige Düngung nur vortheilhaft auf Futterpflanzen, Wein, Taback und manchmal auf Wurzelgewächse und Raps.

Die Einrichtung der flüssigen Düngung auf Harvey's Farm bei Glasgow wurde von Barral beschrieben (*Journ. d'Agric. prat.* 1857 II, 289; Hamm's *Agron.* Btg. 1857, 763). Harvey besitzt eine große Brennerei und ließ früher die Schlempe (*eaux vannes?*) in den caledonischen Canal fließen, dessen Wasser aber dadurch so verdorben wurde, daß dieses nicht fortgesetzt werden konnte. Er mischt jetzt die Flüssigkeit mit dem Harn seiner Kühe, von denen er 700—1000 Stück besitzt und verwendet diese Mischung zur Düngung der Felder, wozu er aber noch Guano ankauft; die festen Excremente der Kühe werden dagegen an Pächter der Umgegend verkauft. Die Dampfmaschine der Fabrik hebt die Flüssigkeit in ein auf einem Hügel gelegenes Reservoir, von wo sie in die Felder geleitet wird. Die Düngung der meisten Gewächse geschieht auf bekannte Art; bei Rüben dagegen wird bei der jedesmaligen Düngung von einem Arbeiter zwischen den einzelnen Reihen mit der Hacke eine Furche gerissen, in die die Flüssigkeit fließt und sich von dort verbreitet.

Federviehdünger.

Johnson untersuchte egyptischen Taubenmist. (*Wilde's Centralbl.* 1857 I, 165.) Derselbe hatte folgende Zusammensetzung:

Wasser	6,65
Organische Substanz *)	59,68
Ammoniak	1,50
Alkalische Salze	0,42
Erddphosphat	7,96
Kohlensäurer Kalk	2,37
Unlösliche Substanz	<u>21,42</u>

*) Darin 3,27 Stickstoff.

Ein schottischer Pächter stellte vergleichende Versuche mit Hühnerkoth, Taubenmist und gewöhnlichem Stalldünger an. Der Taubenmist war vorzüglicher Qualität, der Hühnerkoth hatte dagegen durch Rässe gelitten. Das Versuchsfeld zu Möhren ist 9 Acre groß, mit leichtem sandigen Lehmboden und sandigem kieseligen Untergrund. Im nordwestlichen Theile des Feldes liegt eine Mulde mit moorigem Untergrund, wodurch der Boden an dieser Stelle feucht wird. Das Feld, ursprünglich alte Weide, war 1844 umgepflügt, trug 1845 Hafer, 1846 Turnips mit Stalldünger, Guano u. s. w., 1847 Hafer, Turnips und Möhren. Im letzten Jahre wurde der Stallmist untergepflügt, die Weidunger breitwürfig ausgestreut und eingeeget. Der Same wurde in Reihen von 14 Zoll Entfernung gesät. Die Düngung fand am 23., die Einsaat am 24. April statt.

Resultat:

Düngung pro Acre.		Ertrag an Möhren Ent. Pfd.	
480 Ent.	Stalldünger	253	64
320 "	desgl. u. 4 Ent. Taubenkoth	285	60
320 "	desgl. u. 4 " Peruguano	276	48
320 "	desgl. u. 4 " Hühnermist	232	96

Weisse runde Turnips gaben folgendes Resultat:

Düngung pro Acre.	Ertrag	
	Knollen	Abfall
560 Ent. Stalldünger	292	134
40 Yards Cloakendünger	298	138
28 „ desgl. u. 4 Ent. Hühnermist	268	161

Morière untersuchte die Excremente der Schwalben. (Journ. d'Agric. prat. 1857 II, 301.) Sie enthielten:

Wasser	6,96
Organische Substanzen und Ammoniaksalze, löslich in Wasser	14,11
Desgl. Unlöslich in Wasser	56,53
Schwefelsaures Kali und Natron, Chlorcalcium u. Chlormagnesium	0,56
Phosphorsaurer Kalk	4,39
Kohlensaurer Kalk u. Magnesia	1,73
Sand	15,72
	100,00
Stickstoff	11,125
Davon als Ammoniak	2,88

Fledermausbünger.

Unter dem Namen sardinischer Guano sind vor einiger Zeit die Excremente der Fledermäuse beschrieben (Vergl. Jahresber. 1855/56 I, 229; die Analyse derselben l. c. 231, VI). Neuerdings wurden wieder zwei Proben desselben von Hervé Mangon untersucht (Ann. de l'Agric. franç. 1857 II, 101; Chem. Centralbl. 1858, 367). Sie stammen aus Grotten und Steinbrüchen aus der Nähe von Petits Andelys.

Sie enthielten:	I	II
Wasser	19,50	12,66
Organische Substanz, ohne Stickstoff	62,65	66,14
Stickstoff	8,18	9,03
Phosphorsaures Natron u. alkalische Salze	2,42	1,83
Sand und Kieselsäure	2,13	4,97
Kalk	2,37	2,74
Magnesia	0,02	0,02
Phosphorsäure	2,58	2,39
Schwefelsäure	0,09	0,17
Verlust	0,06	0,05
	100,00	100,00

3. Abtrittdünger. Cloakendünger. Poudrette. Urste.

Anderson untersuchte eine Probe menschlicher Excremente (Transact. Highl. Soc. July 1857, 52; Wida's Centralbl. 1857 II, 179). Das Material dazu wurde ihm von Walter Macfarlane geliefert, der das

Cloakenwasser in England nach einem neuen System verwerthen will. Er will nämlich den Inhalt der *Water-closets* durch besondere Abzugscanäle ableiten, die festen Bestandtheile derselben durch Abseihen sammeln und sie dann trocknen, während der mit Wasser verdünnte Harn verloren gegeben wird. Alle Flüssigkeiten, Spülwasser der Küchen, Rinnenwasser u. s. w. u. s. w., als weniger schädlich, sollen durch andere Canäle fortgeschafft werden. Der Vortheil besteht demnach darin, daß man den Inhalt der *Water-closets* in weit concentrirter Form wie früher erhält und demnach mit weniger Flüssigkeit arbeitet. Zu einem Versuch im Kleinen waren eine Reihe von *Water-closets* für Arbeiter mit einem geräumigen Reservoir verbunden. Sie waren so eingerichtet, daß bei jedesmaligem Gebrauch außer den festen und flüssigen Excrementen, 20 Pfd. Wasser in das Reservoir gelangten und daß gerade 1000 Entleerungen in jedes derselben gelassen wurden. Nach einiger Ruhe wurde die Flüssigkeit abgelassen, die festen Theile mittelst eines eignen Schöpfapparats herausgehoben und getrocknet.

Der Bodensatz enthielt 88,16 Proc. Wasser. Nach dem Trocknen bei 100° hatte er folgende Zusammensetzung:

Organische Substanz	86,75
Phosphorsaure Erden	8,19
Alkalische Salze	2,53
Sand und Kieselsäure	2,53

100,00

Stickstoff	4,59
Phosphorsäure in den alkalischen Salzen	1,18

Die Flüssigkeit, aus der sich diese festen Theile abgesetzt hatten, enthielt noch die Gesamtmenge des Harns und alle löslichen Stoffe der Excremente, sie war aber in einem so hohem Grade verdünnt, daß ihre Bearbeitung unter keinen Umständen mehr lohnend sein konnte. Die Analyse derselben ergab folgendes Ergebnis:

Wasser	99,74
Organische Substanz	0,17
Phosphorsaure Erden	0,02
Alkalische Salze	0,06
Sand	0,01

100,00

Ammoniak	0,02
Phosphorsäure in den alkalischen Salzen	0,01

Vidalin beschrieb eine Einrichtung der Aborte, die im wesentlichen dem widerwärtigen Eimersystem gleichkommt. (*Journ. d'Agric. prat.* 1858, I, 342.) Das Siebbrett ist eine gußeiserne Platte, mit entsprechender Oeffnung. Die Platte ist in Charnieren beweglich und kann gegen die Mauer gelehnt werden. Unter derselben steht ein Eimer von 55—60 Liter Inhalt, der sobald er gefüllt ist in einen Karren entleert wird. Der Inhalt wird während des Winters auf natürlichen Wiesen ausgebreitet; im Frühjahr bringt man ihn auf die mit Hafer u. s. w. zu bestellenden Felder; im Späthommer übergießt man die für das Winterfeld bestimmten Düngerhaufen damit.

Die Frage der Verwerthung des englischen Cloakenwassers ist in den letzten Jahren wieder lebhaft verhandelt worden. Es theilte sich daran namentlich Austin, Hofmann u. Witt, Douglas Galton, Simson u. Blackwell u. A. Die vielen und großen Arbeiten haben die Sache aber im wesentlichen da gelassen wo sie war, daß nämlich eine Verwerthung für landwirthschaftliche Zwecke nur durch Verieselung, eine Verwandlung in transportfähigen Dünger nicht ausführbar sei. In Betreff näherer Angaben müssen wir auf die Originalabhandlungen verweisen, die im Auszuge in folgenden Zeitschriften erschienen sind: *Farm. Mag.* 1857 II, 522; *Journ. Highl. Soc.* March. 1858, 259; July 1858, 384; *Journ. d'Agric. prat.* 1857 II, 245; *Wilde's Centralbl.* 1858 I, 27.

Das von Widdstead zu Leicester aus dem Cloakenwasser durch Präcipitation mit Kalk dargestellte Präparat (Vergl. Jahresber. 1855/56 I, 224) wurde von Voelder und Versmann untersucht (*Journ. Highl. Soc.* July 1858, 388).

Es enthielt nach Voelder's Analyse:

Wasser	10,52
Organische Substanz	12,46
Sand und Unlösliches	13,50
Schwefelsaurer Kalk	1,76
Eisenoxyd und Thonerde	2,89
Kohlensäurer Kalk	52,99
Kohlensäure Magnesia	3,67
Chlornatrium	0,45
Kali	0,26
Phosphorsaurer Kalk	2,27
	<hr/> 100,77
Stickstoff	0,60

Versmann's Analyse ergab:

Wasser	4,06
Organische Substanz	26,32
Kohlensäurer Kalk	46,10
Schwefelsaurer Kalk	2,35
Phosphorsaurer Kalk	2,32
Schwefelcalcium	0,38
Kohlensäure Magnesia	2,25
Chlorkalium	0,61
Kohlensäures Kali	0,10
Kohlensäures Natron	1,26
Eisenoxyd und Thonerde	3,83
Sand und Unlösliches	10,42
	<hr/> 100,00
Stickstoff	0,56

Nach Berechnungen von Hofmann und Witt würde $12\frac{1}{2}$ Tonne dieses Präparats einen gleichen Werth mit 1 Tonne Guano haben. Nimmt man daher beide an Ort und Stelle der Fabrication zu einem Werthe von 11 L. St. an, so würde die Vertheilung des Widdstead'schen Präparats auf

dem Felde dieses schon an Ort und Stelle um 9 s. theurer machen wie Guano. Bei einem Transport von nur 5 englischen Meilen, würde der Guano auf dem Felde ausgebreitet L. 11. 5. 9., das Wicksed'sche Präparat dagegen L. 14. 12. 3 kosten.

Die Poudrettefabrik oder Fabrik sächsischen Guano's des Hausbesitzer-Vereins in Dresden, welche früher von Dr. Abendroth, später von R. Schulze geleitet wurde, ist von F. G. Wief beschrieben worden, ohne daß dadurch aber die näheren Einrichtungen verständlich wurden. (Deutsche Gewerbe-Ztg. 1857, Heft 5; Dingler's Polyt. Journ. 145, 398; Hamm's Agron. Ztg. 1857, 731; Wüster's Centralbl. 1857 II, 252.)

Die zu Voellers's Rübenversuchen (s. oben S. 52) dienende Poudrette de Bondy hatte folgende Zusammensetzung (Journ. Roy. Engl. Agric. Soc. 19. I, 181):

Wasser	25,20
Organische Substanz	26,14
Phosphate	17,17
Schwefelsaurer Kalk	4,21
Kohlensaurer Kalk	3,09
Alkalische Salze	3,22
Magnesia	1,78
Sand	18,61
	<hr/> 99,42
Stickstoff	3,35

Voeller untersuchte Poudrette von Carnap (Münchener Ergebnisse II, 36). Sie enthielt:

Wasser	32,90
Organische Substanz	31,46
Kieselerde und Sand	22,04
Phosphorsäure	8,30
Chloralkalien	3,14
Kalk, Magnesia u. s. w.	5,42
	<hr/> 2,26
Stickstoff	

E. Wolf untersuchte zwei Sorten Augsburger Poudrette (Bayerisches Centralbl. 1858, 134). Sie enthielten:

A. In Wasser lösliche Stoffe:	I	II
Organische Substanz ohne Stickstoff	4,3	4,3
Stickstoff zum Theil als Ammoniaksalz	1,1	1,3
Kali	0,3	0,2
Chlornatrium	2,1	0,7
Kalk	1,7	2,3
Magnesia	1,8	1,3
Schwefelsäure	7,3	8,6
Kieselsäure	0,3	—
Phosphorsäure	—	0,8
	<hr/> 18,7	<hr/> 19,5

A.	18,87	19,5
B. In Säuren lösliche Mineralstoffe	I	II
Kalk	10,3	4,2
Magnesia	2,2	0,9
Eisenoxyd	1,2	7,6
Phosphorsäure	4,4	2,4
Schwefelsäure	0,9	1,6
Kohlensäure	6,7	1,7
	25,7	18,4
C. Unlösliche Stoffe:		
Organische Substanz ohne Stickstoff	22,6	32,5
Stickstoff in organischer Verbindung	1,8	2,4
Sand	6,6	7,8
Kieselssäure	1,2	
	32,2	42,7
D. Wasser	23,5	20,4
	100,1	101,0

Joëller untersuchte eine andere Probe derselben Poudrette (Bayerisches Centralbl. 1858, 232). Sie enthielt:

Wasser	10,65
Organische Substanz	47,84
(Mit 3,15 Stickstoff)	
Asche	41,51
	100,00

Die Asche bestand aus:

Eisenoxyd	1,53
Kalk	8,13
Magnesia	2,07
Kali	0,81
Natron	1,18
Phosphorsäure	5,08
Schwefelsäure	6,20
Chlor	0,69
Kieselssäure und Sand	15,94
	41,55

Davon ab das dem Chlor
entsprechende Aequivalent
Sauerstoff

0,16
41,39

Die Poudrette enthielt 12 Proc. ihres Gewichts Holzstückchen, kleine Steine u. s. w., die vor der Analyse ausgesucht und entfernt wurden. Der wirkliche Werth ist daher um 12 Proc. geringer als ihn die Analyse angiebt.

Joëller untersuchte außerdem Poudrette aus Leipzig (Bayerisches Centralbl. 1858, 461). Sie enthielt:

Stickstoff	2,26
Phosphorsäure	8,30
Chloralkalien	3,14
Sand	22,04
Wasser	32,90

Ritthausen untersuchte Poudrette von Stettin und Breslau (I. Ber. Versuchs-Stat. Saarau, 19, 23 ff.). Das erstere Präparat kostete pro Ent. 1 $\frac{1}{2}$ Thlr., nach Ritthausen ist es „ein wahres Muster aller schlechten Fabrikate.“ Die Breslauer Poudrette wird zu 1 $\frac{2}{3}$ Thlr. verkauft.

	Stettin	B r e s l a u		
Wasser	42,3	22,9	28,8	9,7
Organische Substanz	24,4	25,8	18,0	30,6
Sand und Thon	6,9	35,5	31,7	8,3
Kalk	7,2	4,5	2,3	13,0
Magnesia	0,2	0,5	0,4	2,2
Chlornatrium	6,8	1,2	2,5	—
Chloralkalium	0,9	—	4,8	—
Kali	0,4	1,2	—	0,5
Natron	—	—	3,7	3,1
Thonerde	3,4	3,3	4,2	2,5
	0,8	1,1	1,2	8,9
	5,7	2,9	2,7	21,0
	1,1	1,1	—	0,9
	0,8	1,49	1,07	1,93

Poudrette von Breslau nach Ritthausen:

Wasser	10,41	13,20	11,80
Organische Substanz	48,55	37,24	27,10
Phosphorsaurer Kalk	15,22	13,66	10,85
Phosphorsaure Magnesia	1,92	1,27	1,11
Schwefelsaurer Kalk	0,96	—	—
Schwefelsäure (an Eisenoxyd gebunden)	—	1,42	2,01
Kohlensaurer Kalk	2,99	1,80	1,37
Schwefelsaures Kali	2,96	2,13	1,61
Chloralkalium	1,24	0,92	0,75
Chlornatrium	0,12	0,06	0,04
Eisenoxyd und Thonerde	1,94	2,45	2,66
Sand, Thon u. s. w.	13,69	25,65	39,60
Stickstoff	6	3,9	2,71

Stohmann untersuchte Urindünger aus Magdeburg (Journ. f. Landw. 1857, 494). Er enthält:

Phosphorsäure	4,70
Schwefelsäure	7,35
Kalk	7,68
Alkalien	5,73
Organische Substanz	53,43
Wasser	9,21
Sand	11,63
	<hr/> 99,73

Stickstoff als Ammoniak	2,49
Stickstoff in organischer Verbindung	0,60

3. Guano.

Erdmann beschrieb eine Methode der Untersuchung des Guano's (Journ. pract. Chem. 71, 209). Sie ist eine Modification des Böhler'schen Verfahrens und besteht darin, daß der Guano in ein mit Chlorkalklösung halb gefülltes geschlossenes Gefäß gebracht wird, aus dem das durch die Zersetzung gebildete Stickgas in eine durch Wasser abgesperrte calibrierte Glocke geleitet und gemessen wird. Die Methode giebt aber nur annähernde Resultate.

Erdmann ließ zu gleicher Zeit eine von Scheibler empfohlene Methode (Journ. pract. Chem. 65, 230) prüfen und fand, daß sie durchaus keine scharfe Zersetzung und somit auch keine genaue Resultate liefere.

Böcker bestimmte den Gehalt an fertig gebildetem Ammoniak im Peru-Guano (Journ. Rhgl. Agric. Soc. 1857, 122). Er übergieß eine Probe Guano mit Wasser, destillierte sie bei 100° bis zur Trockne und fing das Uebergehende in Säure auf. 100 Th. Guano lieferten dabei 0,573 Th. Ammoniak.

Der Guano hatte folgende Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	12,78
Organische Substanz	53,08
Phosphorsaure Erden	24,50
Alkalische Salze	8,99
Sand	0,65
	<hr/> 100,00
Stickstoff	13,18

Bei einem anderen Versuch, wo der Guano mit Kalhydrat und Wasser destillirt wurde, ging 6,931 Proc. Ammoniak über.

Es scheint demnach, daß bei einem normalen Guano ein Verlust an Ammoniak beim Lagern kaum eintreten könne. Bei allen Versuchen, wo Böcker sogar Siebhitze anwandte, verflüchtigte sich nie mehr als $\frac{1}{4}$ Proc. Ammoniak. Anders ist es natürlich beim Erhitzen mit Kalhydrat, wo die Ammoniaksalze zersetzt werden, ebenso beim Lagern feuchtgewordener Guanosorten, wo dieselbe Zersetzung eintreten kann, so daß sich manchmal kohlensaures Ammoniak in großen schönen Krystallen ausscheidet.

Die zuweilen wahrgenommene Verflüchtigung des Ammoniaks wurde schon früher von Kraut durch eine Zersetzung des im Guano enthaltenen halb phosphorsauren Ammoniaks erklärt (vergl. Journ. f. Landw. 4, 153 ff.).

E. Lucius wies im Peruguano das Vorkommen von Spuren von Dimethylamin, neben sehr viel Ammoniak, beträchtliche Mengen Essigsäure, geringere von Propionsäure, und sehr kleine Spuren von Ameisensäure nach. (Ann. Chem. Pharm. 103, 105).

Die letzten Jahre brachten verschiedene neue Guanosorten auf den Markt, die aber hinsichtlich ihres Stickstoffgehalts nicht mit dem peruanischen concurren können.

Curia Muria Guano vom rothen Meere. Die Curia Muria Inseln liegen der Bucht des rothen Meeres gleichen Namens gegenüber unter dem 17. Breiten- und 55. Längengrade. Es sind 4—5 kleine kahle Inseln, die durch gutes Fahrwasser zu erreichen sind. Der erste Bericht über das Vorkommen dieses Guano's kam 1826 durch die Expedition des Capitäns W. F. W. Owen nach Europa, der 5 Jahre lang mit der Erforschung der Küsten Africa's, Arabiens und Madagascars beschäftigt war. Dieser erfuhr von Abdallah, seinem arabischen Lokten, daß die Schiffe des rothen Meeres an der Insel Gezirat-ul-Humr landeten um die Ablagerungen der Vögel zu sammeln, die von den Arabern als Cement für ihre Gebäude gebraucht werden sollen.

Vor einigen Jahren kam die erste Ladung dieses Guano's per „Colchester“ nach England. Andere Proben, die über Ostindien nach England geschickt wurden, wurden von Nesbit analysirt (Farm. Mag. 1857 I, 528). Sie enthielten:

	I	II	III
Feuchtigkeit	2,48	4,18	4,00
Organische Substanz	4,44	14,42	10,85
Kieselsäure	35,95	17,85	7,55
Eisenoryd u. Thonerde	0,23	—	—
Phosphorsaures Eisenoryd und Thonerde	15,29	4,70	3,05
Phosphorsaurer Kalk	13,95	43,40	63,85
Phosphorsäure	0,23	1,66	Spur
Alkalische Salze	4,17	13,70	{ 4,50 6,20
Schwefelsaurer Kalk	19,26		
	100,00	100,00	100,00
Lösliche phosphorsaure Salze	0,50	3,60	Spur
Unlösliche phosphorsaure, Salze	29,24	48,10	66,90
Stickstoff	0,71	1,48	0,71

Die Ausbeutung des Guano's auf den Curia Muria oder Cooria Mooria Inseln, wurde von der englischen Regierung an die Herren Drd, Huidston u. Hayes verpachtet. Diese behaupten die oben erwähnte Ladung per Colchester sei durchaus nicht von diesem Lager, sondern wie ihnen von den Eigenthümern des Schiffes mitgetheilt wurde von Burnt Islands, die ungefähr 1000 Meilen von dort liegen, gekommen. Sie bezweifeln überhaupt sehr, ob die von Nesbit analysirten Proben von ihrem Lager stammten. Es soll dort während 9 Monaten des Jahres gar kein und während der übrigen 3 Monate nur sehr wenig Regen fallen. Die Lagerstätten sollen genau untersucht werden. Der Handel steht unter dem Schutz der Regierung, wozu ein Kriegsschiff dort postirt ist (Farm. Mag. 1857 II, 536).

Anderson analysirte den Guano vom selben Fundorte (*Transact. Highl. Soc.* July 1857, 60; July 1858, 355). Der Guano scheint durchaus nicht gleichförmig in seiner Masse zu sein, wie die Analysen beweisen. Nr. I ist die erste vom dortigen Fundort gekommene Probe, Nr. II und III wurden an Ort und Stelle von einem Theilnehmer der Expedition gesammelt und sollen nach seiner Ansicht einen richtigen Durchschnitt zeigen. IV — VI sind Proben von zwei nach England gekommenen Schiffsladungen.

	I	II	III	IV	V	VI
Wasser	5,14	8,82	8,57	10,15	5,20	9,37
Org. Subst.	10,73	9,13	7,13	9,22	4,95	9,48
Phosphate	53,50	42,04	47,69	49,37	51,88	29,65
Schwefels. Kalk	8,26	—	—	8,70	—	7,27
Kohlenf. Kalk	—	4,48	5,35	—	7,03	—
Alkalische Salze	6,22	31,87	6,66	3,76	7,15	6,73
Sand	16,15	3,66	24,60	18,80	23,79	37,50
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff als Ammoniak berechnet	2,52	0,26	0,41	0,58	0,09	0,48

Stöckhardt ließ denselben Guano von Sandte untersuchen (*Chem. Nöckerz.* 1857, 173).

	Nr. 1	Nr. 2
Feuchtigkeit	12,06	11,66
Organische Substanz	23,44	22,54
Asche	64,50	65,80
	100,00	100,00
Stickstoff in löslicher Verbindung	2,91	1,97
Stickstoff in unlöslicher Verbindung	0,87	0,95
	3,78	2,92

Die Asche enthielt:

Phosphorsaure Erden	38,50	30,75
Schwefelsaurer Kalk	9,95	13,25
Alkalische Salze	3,15	4,25
Sand und Unlösliches	12,90	17,55
	64,50	65,80
In Wasser lösliche Bestandtheile	20,8	24,2
Werth pro 100 Pfd.	75 Ngr.	62 Ngr.

Guano von den Mönchinseln (*los Mongos, Monks Islands, Isles aux Moines, Guano phosphatique, columbischer Guano, Guano von den Centinella Inseln, von der Inselgruppe El Roque*) aus dem caraisbischen Meere. (*Compt. rend.* 1857 I, 1013; II, 84; *Journ. f.*

pract. Chem. 70, 210, 247; 72, 177; 74, 147; Chem. Centrbl. 1857, 444; Wilsda's Centrbl. 1857 I, 432).

Dieser Guano besteht im wesentlichen aus phosphorsaurem Kalk, mit wenig stickstoffhaltigen Substanzen. Er bildet einen dünnen glänzenden Ueberzug auf der Oberfläche der Insel, unter welchem der gewöhnliche merikanische Guano, oft aber auch metamorphisches Gestein liegt. Nach Hayes besteht er aus runden, knotigen Stücken, härter als Flußpath, von 2,44 spec. Gew. Eine sandige Varietät liegt unter der erhärteten Schicht und besteht aus Körnern von Senffamengröße. Nach Bobierre und Malaguti ist es eine theilweise verglaste, porzellanartige Masse, sie ruht auf Schieferfelsen. Nach Taylor findet sich das Guanogestein auf den Inseln RD und R von der Küste Venezuela's, zu welchem Staat diese Inseln gehören. Sie bestehen aus einer Gruppe von etwa 100 kleiner Eilande, welche fast nur von Seevögeln, Möven, Pelicane, Cormorans bewohnt werden. Er ist ein harter Stein, der einen weißen und an unzersehten Stellen emailartig glänzenden Ueberzug concentrischer Lagen über einen mehr oder weniger dunkelgefärbten Kern hat. Letzterer besitzt zahlreiche Höhlungen, gefüllt mit kleinen Gipskrystallen. Der dunkelste Theil ist der härteste und dichteste, schwach glasglänzend, von halbmuschligem Bruch und hier und da von dünnen $\frac{1}{32}$ — $\frac{1}{16}$ Zoll dicken Lagen von kohleartiger Substanz durchsetzt.

Nach Shepard bestehen die Inseln aus Trapp, Tertiärem und Corallenformation und sind mit versteinertem Guano bedeckt. Er ist hart, steinig, frei von Ammoniat (alle Uebrigen fanden wenigstens eine geringe Menge stickstoffhaltiger Substanz) und, da er durch den Trapp berührt wurde, größtentheils geschmolzen, er besteht vorwaltend aus zwei Mineralien, Pyroxenit und Glaubapatit.

Hayes sucht die feste Structur dadurch zu erklären, daß Wasser den größtentheils aus Fischknochen bestehenden Guano tränkte, die löslichen Bestandtheile aufnahm und nachher beim Verdunsten von der Oberfläche sich mit den gelösten Salzen durch Capillarität aus dem Innern an die Oberfläche zog; hier verdampfte zuletzt alles Wasser und sein Inhalt vertittete, sich ausscheidend, die trockne Masse zu einer festen, steinharten Kruste, welche demnach die äußere Decke bildet und die darunter liegende sandige Schicht vor weiterer Auslaugung schützt.

Die Analysen ergaben folgende Resultate: Nach Piggot (Journ. pract. Chem. 70, 247):

Phosphorsäure	41,62
Schwefelsäure	3,65
Chlor	0,50
Kalk	33,83
Magnesia	3,27
Sand (prim. Gestein)	5,34
Organische Substanz (mit 0,23 Ammoniat)	8,62
Wasser	2,15
Eisen und Fluor	Spuren
Verlust (Alkalien u. s. w.)	1,47

100,00

Nach Bobierre (Compt. rend. 1857 I, 1014) Durchschnitt von 6 Proben:

Bei 105° getrocknet.

Organische Substanz (enthält 0,43 Stickstoff)	7,60
Sand und Unlösliches	2,00
Schwefelsaurer Kalk	8,32
Kalk- und Magnesiaphosphat	70,00
Italien	1,88
Kohlensaurer Kalk und Magnesia	10,20
	<hr/> 100,00

Nach Malaguti (Compt. rend. 1857 II, 84). Ein 900 Grm. schweres Stück von warzenförmiger Form wurde seiner Längsare nach durchschnitten. Es zeigten sich dabei drei Schichten, eine harte Rinde (a), darauf folgte eine gelblichbraune Schicht (b), die Basis (c) des warzenförmigen Stückes hatte ein ähnliches Ansehen; die einzelnen Kernchen, aus denen dieser Theil bestand, waren aber größer wie die der übrigen Theile. In der wässrigen Lösung sämtlicher Partien ließen sich Ammoniak und Salpetersäure nachweisen.

	a.	b.	c.
Organische Substanz	16,80	16,10	12,20
Erdsphosphate	70,71	74,80	75,64
Kohlensäure Erden	2,23	Spur	Spur
Unlösliches	2,24	2,66	5,83
Schwefelsaurer Kalk	3,09	5,52	5,00
Alkalische Salze	4,30	0,92	1,33
Verlust	0,63		
	<hr/> 100,00	100,00	100,00

Nach Taylor (Journ. pract. Chem. 74, 147). A ist eine Analyse des weißen Ueberzugs, B der in Wasser lösliche Theil des dunklen Kerns C.

A	B		C
Chlor	0,44	0,08 0,11	—
Schwefelsäure	1,93	3,30 4,91	2,01
Phosphorsäure	37,15	0,85 1,58	44,08
Kalk	40,64	2,43 3,84	3,13
Magnesia	2,93	— 0,11	Eisenoxyd 16,71
Natron	3,23	0,88 0,40	Thonerde 12,25
			Sand 6,13
Glühverlust	13,03		Glühverlust 15,69
	<hr/> 99,35		<hr/> 100,00

Der hellste Theil des Guano's von den Centinella-Inseln hatte folgende Zusammensetzung:

Glühverlust	22,87
Kieselsäure	13,18
Schwefelsäure	1,07
Phosphorsäure	31,60
Kalkerde	2,66
Thonerde	16,24
Eisenoxyd	12,41
	<hr/> 100,03

Der Guano von der Inselgruppe El Roque ist dem der Mönchsinseln sehr ähnlich, nur hat er eine dünnere weiße Kruste. Der schwarze Theil desselben besteht aus:

Schwefelsäure	7,70
Kalk	38,67
Magnesia	2,75
Phosphorsäure	40,49
Eisenoxyd und Thonerde	0,40
Glühverlust	10,22
Unlösliches	0,78
	<hr/> 101,01

Ein sehr verwitterter Guano von der Insel Festigoë war porös, frei von organischen Substanzen und sandsteinähnlich. Die Analyse ergab:

Kieselsäure	52,07
Kalk	0,37
Magnesia	0,57
Thonerde	13,30
Phosphorsäure	17,41
Eisenphosphat	3,61
Glühverlust	12,17
Schwefelsäure	Spur
	<hr/> 99,50

Außer diesen wurden von Taylor noch einige andere Analysen angestellt, die aber völlig unverständlich sind.

Nach Herapath (Wilde's Centralbl. 1857 I, 433; Chem. Centralbl. 1857, 687; Ztschr. f. d. Landw. 1857, 253).

Organische Substanz und Wasser	30,1
Phosphorsaurer Kalk	65,6
Kohlensaurer Kalk	2,3
Sand und Kieselsäure	2,6
	<hr/> 100,00

Leona Island's Guano nach Andersen (Trans. Highl. Soc. Jan. 1857, 496; Wilde's Centralbl. 1857 I, 163).

Wasser	23,65
Organische Substanz	4,27
Phosphate	13,58
Schwefelsaurer Kalk	29,95
Alkalische Salze	5,40
Sand	23,15

 100,00

Stickstoff als Ammoniak
berechnet 0,67

Phosphorsäure in den al-
kalischen Salzen 0,52

Schottischer Guano (L. c.). Die Substanz ist in einer Höhle von Argyllshire gefunden. Sie bildet ein Lager von bedeutender Tiefe und besteht aus einer braunen pulvrigen Masse, die fast frei von Geruch ist. Sie scheint durch die Excremente von Rehen und sonstigem Wild, welches in der Höhle geruht hatte, entstanden zu sein. Sie enthielt:

Wasser	21,63
Organische Substanz	50,91
Phosphorsaurer Kalk	3,41
Kohlensaurer Kalk	3,53
Kohlensaure Magnesia	4,56
Kali	4,65
Natron	5,39
Chlor und Schwefelsäure	5,59
Sand	0,33

 100,00

Stickstoff als Ammoniak
berechnet 2,17

Upper-Peru-Guano. Nach Anderson (Trans. Highl. Soc. July 1857, 59).

Wasser	7,80
Organische Substanz	10,85
Phosphate	67,00
Alkalische Salze	11,10
Sand	3,25

 100,00

Stickstoff als Ammoniak
berechnet 2,29

Phosphorsäure in den al-
kalischen Salzen 2,24

Eine Reihe anderer Proben, die unter demselben Namen im Handel sich fanden, sind offenbar verfälschte Peruguano's.

Bolivianischer-Guano. Nach Anderson (Transact. Highl. Soc. July 1857, 59 u. July 1858, 354):

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Wasser	13,30	11,80	5,67	7,20	4,25	19,70	20,30	5,67	4,25
Organische Substanz	19,50	18,65	9,29	11,25	10,50	15,65	13,65	9,29	10,50
Phosphate	14,75	12,80	10,91	13,31	58,84	16,10	32,47	10,91	58,84
Eiseneisener Salt	28,36	32,91	7,40	7,40	—	40,93	2,29	7,40	—
Eiseneisensaure Magnesia	—	—	14,51	—	—	—	—	—	—
Ammonische Salze	6,04	5,94	50,05	58,84	2,26	4,97	3,35	50,05	2,26
Calc	18,05	17,90	2,17	2,00	24,15	2,65	16,60	2,17	24,15
Kohlensaure Salt	—	—	—	—	—	—	11,34	14,51	—
Stickstoff als Ammoniak berechnet	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	0,40	0,46	1,60	2,04	0,80	0,37	2,34	1,60	0,80

Mexicanischer Guano. Nach Anderson (Transact. Highl. Soc. July 1858, 353).

	I	II	III	IV	V	VI
Wasser	29,60	11,52	11,80	23,08	12,00	10,75
Organische Substanz	7,70	13,38	18,65	14,02	20,35	11,13
Phosphate	8,53	20,75	12,80	32,50	10,65	19,71
Schwefelsaurer Kalk	50,18	—	32,91	24,61	51,54	3,47
Kohlensaurer Kalk	—	53,55	—	—	—	—
Alkalische Salze	2,90	0,45	5,94	5,44	3,66	53,52
Sand	1,09	0,35	17,90	0,35	2,40	1,42
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff als Ammoniak berechnet	0,19	0,49	0,46	0,51	0,87	1,80

Bird Island Guano. Nach Anderson (l. c.).

Wasser	23,20	10,70	3,85	20,83
Organische Substanz	15,50	9,70	17,85	16,90
Phosphate	9,75	23,15	14,00	44,15
Schwefelsaurer Kalk	48,07	—	55,42	—
Kohlensaurer Kalk	—	36,45	—	9,30
Alkalische Salze	1,98	4,60	2,73	8,00
Sand	1,50	15,40	1,15	0,80
	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff, als Ammoniak berechnet	0,39	1,52	0,60	0,56

Verschiedene andere Guano-Sorten nach Anderson (l. c.).

	Patagonischer Guano		Süd-Afri- kanischer G u a n o	Agua Bai
Wasser	8,86	7,00	17,97	20,25
Organische Substanz	17,10	15,25	17,00	12,10
Phosphate	21,29	28,05	24,44	14,60
Schwefelsaurer Kalk	—	—	32,82	47,46
Kohlensaurer Kalk	14,02	—	—	—
Alkalische Salze	5,96	13,75	6,00	2,94
Sand	32,77	35,95	1,77	2,65
	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff, als Ammoniak berechnet	1,50	0,87	—	0,48
Phosphorsäure in den al- kalischen Salzen	—	4,90	—	—

Grouven untersuchte einige Guanoforten, die durch ein amsterdamer Handlungshaus ihm zugestellt waren und deren Abstammung genau bekannt war (Ztschr. Rhein-Preußen 1858, 75).

	Agua Bai Süd Africa Guano	Salbanhabai Guano	Ichaboe Guano
Wasser	20,2	10,9	12,9
Organische Substanz	16,6	11,1	17,8
Mineralfalze	35,7	30,8	28,2
Sand und Thon	27,5	47,0	41,2
	100,0	100,0	100,0
Phosphorsaurer Kalk	13,0	24,7	12,7
Stickstoff	0,5	1,9	3,8

Stöckhardt ließ durch Handle einen Chili-Guano untersuchen (Chem. Nödzsm. 1857, 175). Derselbe war von Herrn v. Vibra in Nürnberg selbst von dort mitgebracht. Er hat eine hell bräunlich-gelbe Farbe, ist geruchlos und bildet eine aus wechselnden grauweißen, harten, zerbröckelnden und braunlichen, lockeren, porösen Schichten bestehende, compacte, rauch anzufühlende Masse. Er enthielt:

Feuchtigkeit	4,2
Organische Substanz	78,5
Mineralische Stoffe	17,3
	100,0
Stickstoff in löslicher Verbindung	6,87
Stickstoff in schwer löslicher Verbindung	17,78
Gesamtmenge des Stickstoffs	24,65 Proc.
Durch Wasser wurde gelöst	27,56
Darin gelöste Phosphorsäure	2,90

Die Asche enthielt:

Phosphorsäure	4,22
Schwefelsäure	1,63
Chlor	0,39
Kalk	3,38
Magnesia	0,65
Alkalien	4,11
Unlösliches und Sand	1,50
Kohlensäure	1,42
	17,30

Rarmrodt analysirte zwei Sorten Peru-Guano (Ztschr. Rhein-Preußen 1857, 284; Wilsch's Centrbl. 1857 II, 250; Chem. Centrbl. 1857, 778):

Kalk	1,936	2,873
Natron	0,496	1,636
Phosphorsäure	3,800	7,456
Chlor	1,040	1,117
Schwefelsäure	0,620	—
Eisenoxyd	0,180	0,256
Kalk	5,108	8,803
Magnesia	3,686	0,586
Phosphorsäure	11,024	6,971
Harnsäure	10,288	11,600
Ammoniumoxyd	14,684	16,578
Organische Substanz	28,559	26,245
Sand u. Kieelerde	1,452	1,148
Wasser	17,127	14,731
	100,000	100,000

Versälfachte Guanoarten. Mit dem Steigen der Guanopreise scheint die Verfälschung gleichen Schritt zu halten, in dem Maße, wie die Aufmerksamkeit der Agriculturchemiker mehr und mehr auf diesen Gegenstand gelenkt wird, scheint auch die Vorsicht und Geschicklichkeit der Guano-Fälscher zu zunehmen. Der Sitz dieser Fabrication ist wohl vorzugsweise England, doch wird zu uns viel von ihren Producten gebracht. So behauptet Stöckhardt, daß in Hamburg 11, in Preußen 15, in Hannover 12, in Sachsen 5, in Dänemark 5 Agenturen, Helfershelfer und Niederlagen dieser Fabrikanten zu finden seien (Chem. Adersm. 1857, 124). Eine neue Verfälschungsmethode, die es unmöglich macht dem Ansehen nach auf den Werth eines so behandelten Guano's zu schließen, besteht nach Voelcker darin, daß die Knollen und Klumpen aus dem Guano ausgelesen werden und dem Pulver eine mehr oder minder große Menge höchst fein gepulverter Gips, Kreide, Lehm u. s. w. zugefügt wird; die Knollen werden dann wieder zu dem Pulver gefügt, so daß ein Guano, der vielleicht nur die Hälfte des Werthes des Peru-Guano hat, dem ächten im Aussehen ganz gleich kommt (Farm. Mag. 1858 I, 420). Vergleicht man außerdem die Analysen verschiedener Guanoarten unter einander, so findet man in der Zusammensetzung solche Schwankungen, daß man wohl mit Recht annehmen darf, die den Guanoarten beigelegten Namen seien nur Deckmäntel von Verfälschungen.

Oben haben wir die Analyse von ächtem Upper-Peru-Guano nach Anderson mitgetheilt, die folgenden Analysen wurden mit Proben angestellt, die denselben Namen führten. Nach Anderson (Trans. Highl. Soc. July 1857, 59; July 1858, 332).

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Wasser	6,65	8,85	12,50	21,15	14,92	6,65	9,90
Organische Subst.	19,16	10,20	20,90	27,85	26,93	19,16	20,85
Phosphat	20,41	17,10	20,02	36,85	15,65	20,41	18,90
Schwefelsaurer Kalk	—	—	20,87	5,08	—	—	34,68
Kohlensaurer Kalk	21,15	—	—	2,86	10,40	21,15	—
Alkalische Salze	5,31	61,30	11,11	4,76	9,95	5,31	0,32
Sand	27,32	2,55	14,60	1,45	22,15	27,32	15,35
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Stickstoff als Ammonial berechnet 5,73 1,48 4,40 7,84 7,34 5,73 4,20

Als ächter Peru-Guano wurden folgende Proben in den Handel gebracht, die sämmtlich verfälscht waren. Nach Anderson (l. c.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Wasser	23,56	20,48	16,60	21,50	17,05	12,56	10,03
Organische Subst.	38,36	42,70	29,40	28,45	26,99	24,72	26,94
Phosphate	22,34	26,69	16,80	25,40	16,30	13,67	15,87
Schwefelsaurer Kalk	—	—	—	—	21,55	10,16	3,84
Kohlensaurer Kalk	—	—	4,25	8,00	—	—	7,22
Alkalische Salze	7,03	4,48	12,95	3,55	7,16	10,32	0,60
Sand	8,71	5,65	20,00	13,10	10,95	28,57	35,50
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff, als Ammoniak berechnet	11,89	12,90	9,41	7,34	10,55	8,18	8,21
	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Wasser	22,81	12,56	16,80	21,50	17,55	16,80	13,35
Organische Subst.	25,57	24,72	44,25	28,45	26,99	29,40	26,15
Phosphat	14,19	13,67	18,65	25,40	16,30	16,80	14,95
Schwefelsaurer Kalk	24,02	10,16	—	—	21,55	—	—
Kohlensaurer Kalk	—	—	—	8,00	—	4,25	—
Alkalische Salze	3,83	10,32	9,40	3,55	7,16	12,95	16,35
Sand	9,58	28,57	10,90	13,10	10,42	20,00	29,20
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff, als Ammoniak berechnet	7,89	8,18	13,86	7,34	10,55	9,41	8,13

Analysen von verfälschtem Guano nach Voelcker (Farm. Mag. 1858 I, 420):

	I	II	III	IV
Wasser	7,06	5,35	9,38	12,86

Analysen von verfälschtem Guano nach Stöckhardt (Chem. Adersm. 1857, 123):

	Aus England u. Hamburg	Aus England u. Hamburg	Aus Schlesien	Aus Böhmen
Wasser	8,0	8,4	6,6	9,4
Organische Substanz	41,5	33,6	20,7	20,1
Asche	50,5	58,0	72,7	70,5
	100,0	100,0	100,0	100,0
Stickstoff	8,6	6,1	4,8	4,4
In der Asche:				
Phosphate	22,6	15,8	11,3	10,8
Kalifalze	2,2	2,0	1,6	1,5
Schwefelsaurer Kalk	19,0	15,5	1,0	9,5
Kochsalz	—	8,8	—	15,0
Sand	6,7	15,9	58,8	} 33,7
Lehm	—	—	—	

Verfälschter Guano wurde ferner von Ritthausen untersucht.
(L. Ver. Versuchstation Saarau, 5).

Wasser	16,5	9,7	} 21,2	35,9 (Gips mit wenig 3CaO_2 PO_5)
Organische Substanz	20,9	27,7		
Phosphorsäure	5,4	18,8	}	
Kalk	16,0			
Schwefelsäure	15,1	8,0		
Eisenoryd	2,0	—		
Sand und Thon	17,6	23,0	42,9	
Alkalien	6,5	—	—	
Stickstoff	2,7	5,1	1,63	

Der zu den Roggenbündungsversuchen von Ritthausen benutzte Guano (S. 13) hatte folgende Zusammensetzung:

Wasser	14,98
Organische Substanz	49,73
Kalk	12,45
Phosphorsaures Eisenoryd	0,79
Phosphorsäure	12,00
Sand	1,82
Alkalien und Verlust	8,23
Stickstoff	13,15

Bei diesen Versuchen haben die durch die Guanodüngung erlangten Erträge die Kosten der Düngung nicht gedeckt. Nur in dem Falle wo 1 Ent. Guano mit 1 Ent. Braunkohlenasche angewandt wurde, hatte die Ernte einen bedeutenden Ueberschuß über die Kosten gegeben; bei $\frac{1}{2}$ Ent. Guano mit $\frac{1}{2}$ Ent. Chilisalpeter war ebenfalls ein Ueberschuß, in allen übrigen Fällen dagegen Verlust. In nachstehender Tabelle sind die Mehrerträge gegen ungedüngt mit ihrem Werthe berechnet zusammengestellt; es wurde dabei 1 Pfd. Korn zu 7 Pfennigen, 1 Pfd. Stroh und Rapp zu 1 Pf. angenommen.

Düngung.	Gehalt der Düngung an		Kosten der Düngung	Mehrertrag gegen Unga-		Werth des Mehrerertrags	Gewinn oder Verlust
	Stickstoff	Phosphor. Kalk		Korn	Stroh		
	Pfd.	Pfd.	Thlr.	Pfd.	Pfd.	fl. ngr.	fl. ngr.
1 Cent. Guano	14,46	23,2	6 —	154	331	3. 27	Verlust 2. 3
100 Pfd. schwefelsaures Ammoniak	18,88	—	7,27	115,5	129	2. 17	4. 21
100 Pfd. bezgl. u. 110 Pfd. Asche	18,88	—	7,27	133	556	4. 4	3. 4
110 Pfd. Guano u. 110 Pfd. Asche	14,46	23,2	6.—	358	797	9. 5	Gewinn 3. 5
80 Pfd. Salpeter u. 110 Pfd. Asche	12,46	—	5,82	202	674	5. 24	—
55 Pfd. Guano u. 40 Pfd. Salpeter	13,46	12,6	5,9	295	705	7. 20	1. 23.

Zu den Rübenversuchen Voelcker's vom Jahre 1857 (f. S. 51) wurden 4 verschiedene Sorten sog. Phospho-Peruanischer Guano angewandt, diese sind aber phosphorsäurereiche Guano's, deren Phosphorsäure durch Schwefelsäure löslich gemacht ist, — also Superphosphate, wir werden daher die Analysen derselben bei den Superphosphaten mittheilen. Der Peru-Guano zu Nr. 20 hatte folgende Zusammensetzung:

Wasser	18,50
Organische Substanz	52,33
Phosphorsaurer Kalk u. Magnesia	21,66
Alkalische Salze	6,41
Sand	1,10
	<hr/>
	100,00
Stickstoff	14,16
Phosphorsäure in den alkalischen Salzen	1,46

Hellriegel benutzte einen Peru-Guano zu Kartoffeldüngungsversuchen (f. Einfluß der Düngung auf die Qualität der Ernte). Derselbe hatte folgende Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	12,33
Organische Substanz	57,99
Phosphorsaurer Kalk	25,10
Alkalische Salze	3,82
Sand	0,76
Stickstoff	13,80

Der in Bogenhausen zu Winterweizen (I) (f. S. 4). und der in Weihenstephen zu Gerste (f. S. 22) (II) verwandte Guano hatte folgende Zusammensetzung. Nr. I wurde von Mayer, Nr. II von Voeller analysirt.

	I	II
Wasser	14,53	12,55
Organische Substanz	52,10	53,18
Asche	33,37	34,27
	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00
Die Asche enthielt:	15,38	14,18
	<hr/>	<hr/>
Kali	0,52	0,70
Natron	3,67	3,24
Magnesia	0,86	0,72
Kalk	11,51	12,72
Eisenoxyd	0,23	0,25
Phosphorsäure	13,68	13,77
Schwefelsäure	0,62	0,77
Chlor	—	0,33
Kieselsäure u. Sand	1,56	0,80
	<hr/>	<hr/>
	32,65	34,02
Ab das dem Chlor entsprechende Äq. Sauerstoff	—	0,18
		<hr/>
		33,84

Düngungsversuche mit Guano.

Nachdüngung mit Guano zu Winterweizen von Stöckhardt
(Chem. Nörrsm. 1857, 42).

Zur Beantwortung der Frage: „Bis zu welcher Vegetationsperiode vermögen die Pflanzen die ihnen dargebotenen Düngstoffe aufzunehmen?“ wurde schon im Jahre 1853 ein Versuch zu Winterweizen angestellt. Derselbe gab folgendes Resultat:

Ueberdüngung mit Guano pro Morgen	E r t r a g	
	Korn	Stroh
Keine Ueberdüngung	1020 Pfd.	3490 Pfd.
2. Mai 1 Ent.	1365 "	4185 "
2. Mai 1 "	1500 "	4800 "
7. Juni 1 "		
2. Mai 1 "	1560 "	5025 "
7. Juni 1 "		
1. Juli 1 "		
2. Mai 1 "	1545 "	5013 "
7. Juni 1 "		
1. Juli 1 "		
3. August 1 "		

Düngungsversuche mit verschieden präparirtem Guano zu Hafer von Wenz zu Proskau 1857.
(Lüdersdorff's Ann. 29, 418.)

Nr. 25 des Proskauer Versuchsfeldes diente zu einem Versuch zu Hafer bei Guanodüngung, wozu der Guano verschieden zugerichtet war und zwar auf gewöhnliche Weise mit humoser Erde, mit Torferde, mit 5 Proc. Schwefelsäure und endlich mit seinem gleichen Gewicht Gips. Der Boden ist strenger Thon von achtsölliger Ackertrume und gleichartigem Untergrunde, drainirt. Das Feld hatte 1856 Winterweizen bei einer Düngung von 2 Ent. Guano pro Morgen getragen. Im Herbst wurden 2 im Frühjahr 1 Pflugfurche gegeben. Nach Zurichtung der 5 Versuchsfelder wurde am 3. Mai englischer Hopetown-Hafer (pro Scheffel 48 Pfd.) in einer Stärke von 14 Meßen pro Morgen in Reihen von 9 Zoll Entfernung gedrült. Es wurden außerdem noch 2 ähnliche Versuche, zu Hafer auf leichtem Boden und zu Weizen angestellt, diese hatten aber unter der Dürre des Sommers und durch einen Sturm am 23. August so gelitten, daß ihre Resultate nicht maßgebend waren. Die Haferernte auf Nr. 25 wurde am 2. September vorgenommen und ergab folgendes Resultat:

Düngung pro Morgen.	E r t r a g			Scheffel- Gewicht Pfd.
	Korn Pfd.	Stroh Pfd.	Spren Pfd.	
Unge düngt	290	2700	200	37,87
1 Ent. Guano und Erde	420	2660	220	39,53
1 " " " Torferde	440	2740	240	41,41
1 " " " 5 Pfd. Schwefelsäure	440	2740	260	41,41
1 " " " 1 Ent. Gips	560	3040	300	40,73

Düngungsversuche mit verschiedenen Quantitäten Guano zu Hafer von Gasten zu Menzelsfelde 1857.
(Lüdersdorff's Annalen 31, 5; Wilda's Centrbl. 1858 I, 190, II, 194.)

Zu dem Versuche dienten 8 Morgen gleichartiger humoser Sandboden, der im Jahre 1856 mit Hafer abgetragen hatte. Das Feld wurde Anfangs Mai pro Morgen mit 1 Scheffel 4 Meßen Hafer bestellt, nachdem es im Herbst tief zur Saat gestürzt war. Der Hafer wurde mit der Krümmeregge eingeeget. Die Ernte ergab folgendes Resultat:

Düngung pro Morgen.	E r t r a g		
	Scheffel	Korn Mß.	Stroh Pfd.
Unge düngt	5.	10	625
25 Pfd. Guano zur Samenbeize	7.	4 1/2	611
Unge düngt	5.	4	492
50 Pfd. Guano mit der Saat eingeeget	7.	2 1/4	615
Unge düngt	5.	3	527
75 Pfd. Guano mit der Saat eingeeget	8.	4	738
Unge düngt	5.	5 1/2	507
100 Pfd. Guano mit der Saat eingeeget	6.	12 1/2	701

Casten zieht aus diesem wie aus früheren Versuchen den Schluß, daß das Einbringen mit 20—25 Pfd. Guano einen gleichen Ertrag liefert wie eine eingeeggte Düngung von 50—60 Pfd., daß ferner eine Düngung von 75 Pfd. Guano zur Sommerfrucht am lohnendsten sei, indem bei 100 Pfd. ein Rückschlag eintritt.

Versuche über das Unterbringen des Guano's um dadurch eine Verschärfung des Ammonials zu verhüten, wurden im Anschluß an die früher auf Stöckhardt's Veranlassung im Kleinen ausgeführten Versuche (Jahresber. 1855/56 I, 232) vom Rittergutsbesitzer Schüke zu Heinsdorf und Amtsraath Kayser zu Dahme angestellt (Lüdersdorff's Ann. 32, 49). Die Wege, welche zur Erreichung dieses Zweckes eingeschlagen wurden, waren einerseits ein tieferes Unterbringen des Guano's (Einadern in verschiedenen Tiefen), andererseits Umwandlung der leicht löslichen Ammoniatverbindungen des Guano's in schwerlösliche Form, durch Zusatz von schwefelsaurer Magnesia, wodurch das phosphorsaure Ammonial in phosphorsaure Ammonial-Magnesia verwandelt werden sollte.

Das Heinsdorfer Versuchsfeld war früher neunjähriges Roggenland, hatte im Jahre 1853 Roggen,

" " 1854 Kartoffeln mit voller Stallmistdüngung,
 " " 1855 Hafer,
 " " 1856 Spörgel mit $\frac{1}{2}$ Ent. Guano gedüngt,
 getragen und wurde nun nach zweimaligem Pflügen am 26. October 1856 mit ägyptischem Roggen besät. Die Düngung geschah auf folgende Weise:
 1 Morgen blieb ungedüngt.

1	"	gedüngt mit 1 Ent. Peru-Guano,	flach untergeeggt.
1	"	" " " " " "	5 Zoll tief eingepflügt.
1	"	" " " " " "	10 " " untergepflügt.
1	"	" " " " " "	der Acker erst 10 Zoll tief gepflügt, dann der Guano ausgestreut u. flach eingeeggt.
1	"	" " " " " "	und 11 Pfd. schwefelsaurer Magnesia.

Die schwefelsaure Magnesia wurde mit dem Guano gemischt und nach Stägigem feuchten Lagern ausgestreut und eingeeggt.

Außerdem wurden folgende comparative Düngungsversuche gemacht:

1	Morgen	gedüngt mit 1 Ent. Guano u. 2 Ent. Holzasche.
1	"	" " " 5 " Torfasche.
1	"	" " " 16 Scheffel sächsischen Grautalk.
1	"	" " " 60 Ent. Schafmist.
1	"	" " " 75 " Rindviehmist.
1	"	" " " 8000 Quart Jauche.

Auf den Abtheilungen, welche 10 Zoll tief gepflügt worden waren, war der todte gelbe Sand, resp. Kies an die Oberfläche gebracht worden und die Saat stand dort im Herbst ziemlich kümmerlich, vorzüglich da, wo der Guano 10 Zoll tief untergeadert war. Im Frühjahr erholte sich dieselbe jedoch und kam im Aussehen der auf den übrigen Versuchsstücken vollkommen gleich. Von Anfang April an zeichnete sich das Stüd aus, welches schwefelsaure Magnesia erhalten hatte und blieb bis zur Ernte au-

gensehnlich das üppigste; nach diesem folgte die Abtheilung, welche 10 Zoll tief gepflügt und dann mit 1 Ent. Guano, flach eingeeggt, gedüngt worden war. Unter den übrigen Versuchsstücken war kein entschiedener Unterschied bemerkbar.

Nach der Ernte ergab die Untersuchung, daß das Versuchsfeld nicht durchgängig von gleicher Bodenbeschaffenheit sei, und zwar, daß der Untergrund der Stücke 1—4 Sand und überhaupt besser, derjenige der Stücke 5—12 schlechterer Natur, vortaltend Kiez, sei. Die Resultate sind daher in ihrer Gesamtheit nicht vergleichbar. Das Gewicht der am 22. Juli 1857 erfolgten Ernte ergab:

Nr.	Düngung.	Ertrag pro Morgen.			
		Korn Scheffel | Wk.		Pfd.	Stroh und Kaff Pfd.
	Besserer Untergrund				
1	Guano, flach eingeeggt	4	10	377	693
2	Guano u. schwefelsaure Magnesia	5	1/2	419 1/2	924
3	Unge düngt	3	4	273	625 1/2
4	10 Zoll tief gepflügt, Guano eingeeggt	5	7	451	1394 1/2
	Schlechterer Untergrund				
5	Guano und Holzasche	3	11 1/2	308	574
6	Torf asche	2	7 1/2	203	521
7	Kalk	2	2 1/2	173	523
8	Schafmist	2	10	212 1/2	550
9	Rindviehmist	2	4	185	536
10	Guano 5 Zoll eingepflügt	2	13 1/2	204	672
11	Guano 10 Zoll eingepflügt	2	15 1/2	242	749
12	Jauche	3	4 3/4	265	592

Das Versuchsfeld in Dahme hatte als Vorfrucht Klee getragen. Das Land gehört zu dem bessern der Domaine. Nach einjähriger Bestellung wurden auf jedes der 1/3 Morgen großen Versuchsstücke 27 Pfd. Roggen ausgesät. Die einzelnen Abtheilungen erhielten folgende Düngung:

1/3 Morgen gedüngt mit 1/3 Ent. Peru-Guano, flach untergeeggt,

1/3 " unge düngt

1/3 " gedüngt mit 1/3 Ent. Peru-Guano 5 Zoll tief untergepflügt,

1/3 " gedüngt mit 1/3 Ent. Peru-Guano 10 Zoll tief untergepflügt,

1/3 " gedüngt mit 1/3 Ent. Peru-Guano und 11 Pfd. schwefelsaurer Magnesia. Die Mischung wie oben behandelt und 5 Zoll tief eingepflügt.

Auch hier entwickelte sich die mit Guano und schwefelsaurer Magnesia gedüngte Abtheilung im Frühjahr am üppigsten. Die an einer Ecke gelegene erste Abtheilung hatte Anfangs vom Frost, später von der Dürre am meisten gelitten und gab aus diesem Grunde einen geringeren Ertrag wie das unge düngte Stück. Die Ernte (pro Morgen berechnet) gab folgendes Resultat:

Düngung.	Ertrag pro Morgen			
	Korn Scheffel	Wt.	Pfb.	Stroh und Raff Pfb.
Unge düngt	5	6 $\frac{1}{4}$	411	1413
Guano flach eingepflügt	4	12 $\frac{1}{2}$	350	1294
Guano 5 Zoll tief eingepflügt	5	10	414	1567
Guano 10 Zoll tief eingepflügt	5	13	442	1525
Guano und Bittersalz	5	7	447	1627

Die Anwendung des Guano's zu Rüben bildete den Gegenstand einer langen Discussion in Farmer's Club (Farm. Mag. 1858 I, 399). Die Mitglieder waren fast einstimmig der Ansicht, daß Guano der billigste Rübedünger sei, daß er auf die Keimung des Samens keinen schädlichen Einfluß ausübe, sobald er nicht unmittelbar mit diesem in Verührung käme und daß er entweder mit Salz oder mit Asche vor der Anwendung gemischt werden müsse. Manche zogen vor den Guano zu drillen, Andere ihn breitwürfig auszustreuen.

Bislanz zu Wülfeld machte Mittheilungen über die Zubereitung des Guano's (Wilde's Centralbl. 1857 I, 182). Er nimmt auf 1 Ent. Guano 1 Ent. Gips, feuchtet diesen mit 4 Pfd. Schwefelsäure, die mit 12 Pfd. Wasser verdünnt sind, an, mengt zur leichteren Pulverisirung eine Quantität feinen Sand dazu, schaufelt die Mischung gut durcheinander, läßt sie auf einem Haufen 4 Tage lang liegen und mischt dann den fein pulverisirten Guano darunter. Der Haufen bleibt darauf weitere 4 Tage liegen und wird dann mit guter Gartenerde vermischt. Noch besser ist es, wenn zugleich eine Quantität saurer phosphorsaurer Kalk hinzugefügt wird.

S. Fallenstein beschrieb eine Maschine zum Pulvern des Guano's (Ztschr. f. Rheinpreußen 1858, 271; Wilde's Centralbl. 1858 II, 382). Sie besteht aus einer hölzernen drehbaren Trommel, welche an ihrem Umfange mit Sieben versehen ist. Der Guano wird darin bei der Umdrehung durch Kugeln zerbrüht und fällt als feines Pulver durch die Sieböffnungen.

4. Gewerbliche Abfälle vorherrschend organischer Natur.

a. Delfuchen und Rapsmehl.

Ueber die Anwendung der Delfuchen machte Ruher Mittheilungen (Arenstein land. u. forstw. Ztg. 1857, 217). Auf der herzoglich Coburg'schen Wirthschaft Edelény in Ungarn verwendet man jährlich pro Joch 25—5 Ent. je nach der Kraft des Bodens und ist dadurch im Stande bei einem Areal von 1300 Joch Acker und 300 Joch Wiesen jährlich 1025 Joch mit Runkelrüben zu bestellen. Im Jahre 1857 werden dort 16000 Ent. verbraucht, deren Kosten durch die Ernte reichlich gedeckt werden.

Brettschneider untersuchte Rapsmehl, welches zu den in Saarau ausgeführten Rübenversuchen (S. 66) diente. (I. Ver. Versuchstation Saarau 58.) Es enthält:

Wasser	11,32
Organische Substanz (11,27 Fett)	82,70
Phosphorsäure	2,41
Kali	1,27
Natron	0,17
Kalk	0,69
Magnesia	0,77
Eisenoxyd	0,11
Schwefelsäure	0,22
Chlor	0,07
Kieselsäure	0,07
Sand	0,70

Stickstoff 4,97

Stöckhardt untersuchte den Schlamm der Delraffinerien (Chem. Adersm. 1858, 234), welcher sich bildet indem das rohe Del mit Schwefelsäure behandelt wird. Die stickstoffhaltigen Bestandtheile des mit dem Del ausgepressten Saftes werden dabei, nebst einer geringen Menge des Oels, verkohlt und scheiden sich in Form eines schwarzen Schlammes mit der Schwefelsäure unter dem gereinigten Oele ab. Dieser Schlamm hatte folgende Zusammensetzung:

Fettes Del	23,5
Schwefelsäure	27,7
Phosphorsäure	3,6
Organische, kohlige Masse	23,8
Kalk, Thonerde, Eisenoxyd,	
Kieselsäure, Alkalien	9,4
Wasser	12,0
	<hr/> 100,0
Stickstoff	0,66

Die zweckmäßigste Verwerthung dieses Schlammes wäre nach Stöckhardt die, daß man ihn mit Wasser auswäsche, wobei sich das Fett an die Oberfläche begiebt und dieses entweder nach der vollständigen Entsäuerung mit Soda zu Wagenschmiere oder Seife verarbeitet, und das saure Waschwasser zum Einsprengen im Schaf- oder Pferdeestall oder zum Uebergießen des Composthaufens benutzt.

b. Wollabfälle und Leder.

Die wollenen Lumpen sind in dem Zustande, wie sie gewöhnlich auf gekauft werden, schwer zerfetzbar und können daher lange im Boden liegen, ehe sie in Verwesung übergehen. Die Fäulniß wird außerdem noch durch den Gehalt an fetten Oelen, die häufig in großer Menge in den Abgängen enthalten sind, verzögert. Um diese Substanzen, so wie altes Leder u. s. w. in ein raschwirkendes Düngpräparat zu verwandeln, sind verschiedene Methoden vorgeschlagen worden.

Runge (Dingler's Polyt. Journ. 145, 230; Chem. Centrbl. 1858, 87)

benutzte die Löslichkeit der Wolle in ätzenden Alkalien. Da diese zu theuer sind, so versuchte er statt dessen Kalk anzuwenden, ohne jedoch damit ein günstiges Resultat zu erhalten. Die Lösung erfolgt aber sehr rasch, wenn man Lumpen mit Kalk und Wasser, dem man etwas schwefelsaures Natron zugesetzt hat kocht. 8 Pfd. Wolle, 3 Pfd. Kalk, 90 Pfd. Wasser und 1 Pfd. schwefelsaures Natron liefern nach 3—4stündigem Kochen eine Lösung der Wolle. In weit kürzerer Zeit wird dasselbe erreicht, wenn man die Operation in einem geschlossenen Kessel unter einem Ueberdruck von $\frac{1}{2}$ —1 Atmosphäre vornimmt. Nach dem Vorschlage des Verfassers soll man diese Lösung dann mit saurem phosphorsauren Kalk versetzen, wodurch die Wolle mit dem phosphorsauren Kalk in höchst fein vertheilter Form ausgeschieden wird.

Die vom Dri abgepresste Flüssigkeit enthält den größten Theil des angewandten schwefelsauren Natrons und kann nach Zusatz von Kalk zur Lösung einer neuen Quantität Wolle gebraucht werden.

Aus gemischten Lumpen löst die Flüssigkeit nur die Wolle, die Leinenen und baumwollenen Gewebe bleiben dabei zurück, können durch Waschen von der anhängenden Flüssigkeit befreit und dann an Papierfabrikanten abgegeben werden.

Zwei andere Methoden, von denen die eine Joseph Bower (Dingler's Polyt. Journ. 145, 396; Hamm's Agron. Btg. 1857, 811), die andere F. D. Ward (Dingler's Polyt. Journ. 150, 238; Hamm's Agron. Btg. 1858, 763) für England patentirt wurde, kommen beide darin überein, daß die Lumpen unter starkem Dampfdruck (3—5 Atmosphären, 200 Pfd. auf den Quadrat Zoll) längere oder kürzere Zeit erhitzt werden, wobei sie so mürbe werden, daß sie sich beim Waschen zersafern oder nach dem Trocknen zerreiben lassen. Leinen und Baumwolle erleidet diese Zersetzung nicht. Leder, altes Schuhwerk und dergl. läßt sich ebenso behandeln *).

Zur Verkohlung animalischer Substanzen, oder zur Darstellung des Rauchdüngers beschrieb Lambl einen Apparat (Böhm. Centralbl. 1858, 1, 13), der aber von bekannten ähnlichen Apparaten sich nicht unterscheidet. (Vergl. Jahresber. 1854 I, 119; 1855/56 I, 248.)

Stöckhardt untersuchte den sich aus dem Wollwaschwasser absetzenden Schlamm und Wollscheersal (Chem. Ackerz. 1858, 236). Sie enthielten:

a. Schlamm.

	Aus England	Aus England	Aus Berlin
Verbrennliche und flüchtige Stoffe	51,9	54,1	24,4
Kohlensaurer Kalk und Magnesia	6,8	3,3	44,1
Sand und erdige Stoffe	37,3	38,5	27,8
Feuchtigkeit	4,0	4,1	3,7
	100,0	100,0	100,0
Stickstoff	3,11	3,58	Spuren
Fett	20—25	20—25	20—22

*) Diese Methode ist durchaus nicht neu, sie wird seit Jahren schon von Stadmann u. Reischy in Lehrte bei Hannover zur Verfeinerung von Wolle, Leber, Horn, Haaren u. dergl. angewandt.

b. Wollscheerfel.

	Greasy woolen refuse	Dry clean wool dust	Schwarze Scherwolle aus Sachsen
Wirkliche Wollmasse	26	30	36
Färbstoff, Fett u. f. w.	58,3	48	37,6
Sand u. f. w.	10,4	14,5	19,2
Phosphorsaurer Kalk	1,1	0,9	1,4
Feuchtigkeit	4,2	6,6	5,8
	100,0	100,0	100,0
Stickstoff	4,5	5,1	6,2

Wollabgänge von Köln nach Grouven. (Jtschr. f. Rhein-
Preußen 1858, 181.)

Kali und Natron	0,41
Kalk	0,77
Magnesia	0,32
Eisenoxyd	0,72
Eisen (Metall)	0,12
Phosphorsäure	1,84
Schwefelsäure	0,45
Chlor	0,27
Kieselsäure	17,51
Mineralbestandtheile	22,41
Organische Substanz	55,07
Fettes Del	14,39
Wasser	8,13
	100,00
Stickstoff	3,57

Der Wolldünger zu Voelcker's Rübenversuchen 1857 (J. S. 51)
war ein Superphosphat mit stickstoffhaltigen Zusätzen; die Analyse desselben
s. Knochendünger.

Nach Stöckhardt soll altes Leder am leichtesten aufgeschlossen wer-
den, wenn man es in Wasser eingeweicht wiederholt mit einer Mischung
von 3 Theilen Wasser und 1 Theil concentrirter Salzsäure übergießt, und
diese darauf eintrocknen läßt, sie werden dadurch so mürbe, daß sie sich leicht
zerrupfen lassen. „Kommen sie nun noch einige Zeit in mit Jauche naß
gehaltene Composthaufen, so ist zu erwarten, daß sie in nicht zu langer
Zeit die zur Entwicklung einer schnelleren Wirkung erforderliche aufgeschlos-
sene Beschaffenheit erlangt haben werden.“

c. Fisch-, Fleisch- und Blutdünger.

Molon u. Thurneyssen haben außer ihren Fabriken in Frankreich
und Nordamerika auch noch eine Fabrik zur Bereitung des Fischguano's an
der englischen Küste zu Lowestoft, Suffolk, angelegt, deren Fabricationsme-

thode mit der zu Concarneau befolgten identisch ist (vergl. Jahresber. 1854 I, 121; 18^{55/56} I, 249) (Farm. Mag. 1857 I, 151.)

In Ostpreußen ist ebenfalls eine Fischguanofabrik angelegt. Das Unternehmen wurde von Herren Stephan u. Schmidt in Gemeinschaft mit der preussischen Handelsgesellschaft begründet. Die Fabrik wird bei Labagehnen bei Labiau am kurischen Haff errichtet. (Chem. Uebers. 1857, 169.)

Der von dieser Fabrik gelieferte Fischguano (dargestellt aus Rückständen von der Thranbereitung von Stint und Kaulbarsch) wurde von Scheven untersucht (Ztschr. Prov. Sachsen 1858, 174.) Er enthielt:

	100 Theile.	In Wasser löslich.
Wasser	16,57	—
Organische Substanz	51,66	15,00
Stickstoff	5,52	3,41
Asche	31,73	16,37
Die Asche enthielt:		
Schwefelsäure	11,67	9,02
Phosphorsäure	2,65	0,23
Kalk	11,48	5,74
Magnesia	0,27	0,13
Kali	0,76	0,76
Natron	0,27	0,27
Eisenoxyd	0,11	—
Sand und Kiesel Erde	2,87	—
Kohlensäure u. Verlust	1,36	—

Die norwegische Fabrik scheint immer noch nicht in geregelten Betrieb gekommen zu sein. Ihr so viel besprochenes Product scheint nur in kleinen Probefendungen zu uns zu kommen.

Analysen von Fischguano.

Nach Stöckhardt (Chem. Uebers. 1857, 169). Aus Ostpreußen:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Feuchtigkeit	5,10	6,22
Organische Substanz	58,65	48,03
Asche	38,25	45,75
	100,00	100,00
Stickstoff	7,38	6,61
In der Asche		
Phosphorsaure Erden	12,20	33,80
Lösliche alkalische Salze	1,35	1,78
Schwefelsaurer Kalk	13,48	—
Kohlensaurer Kalk	—	5,37
Sand, Erde, Kohle	11,22	4,80
	38,25	45,75

Nachgemachter norwegischer Guano, von Hamburg in den Handel gebracht.

Feuchtigkeit	8,60
Verbrenliche Substanz, hauptsächlich	
Stücke von Holzkohle	22,37
Phosphorsäure	0,83
Alkalische Salze	3,55
Kohlensaurer Kalk	41,25
Schwefelsaurer Kalk	4,10
Sand und Unlösliches	19,30
	<u>100,00</u>
Stickstoff	0,54

Berechneter Werth pro 100 Pfd. 9—10 Mgr., verlangter Preis
3—3½ Thlr.

Norwegischer mineralischer Fischguano. Nach Ritthausen.
I. Ver. Versuchstation Saarau, 22.

Sand und Thon	13,7
Eisenoryd, Thonerde	5,0
Kalk	25,0
Magnesia	1,7
Kali	1,2
Natron	0,9
Phosphorsäure	0,9
Schwefelsäure	0,4
Chlor	1,0
Kohlensäure	12,7
Wasser	18,4
Organische Substanz	17,4

Norwegischer mineralischer Fischguano, nach Scheben
(Ztschr. Prov. Sachsen 1858, 42.)

Wasser	37,75
Kohle, organische Substanz	11,40
Sand und Unlösliches	12,57
Phosphorsaure Erden und	
Thonerde	5,50
Kohlensäure	13,11
Kalkerde	17,48
Magnesia, Alkalien, Chlor	
und Schwefelsäure	2,19
	<u>100,00</u>
Stickstoff	0,31

Nach Karmrodt (Ztschr. Rhein-Preußen 1857, 285; Wilsa's
Centrbl. 1857, II, 250; Chem. Centrbl. 1857, 778).

	1	2	3	4
Kali	0,240	0,078	0,228	0,437
Natron	1,573	0,658	0,377	0,125
Phosphorsäure	2,104	0,681	0,487	0,045
Chlor	0,631	0,156	0,158	0,105
Schwefelsäure	—	—	0,100	0,160
Eisenoryd	0,750	1,211	0,131	1,151
Kalk	9,129	1,685	9,313	6,015
Magnesia	1,159	0,592	0,527	0,424
Phosphorsäure	2,826	3,211	4,776	6,550
Kohlensäure	4,600	0,600	2,100	0,660
Organische Substanz	50,532	66,333	60,988	59,601
Stickstoff	6,600	10,200	9,300	10,800
Sand und Kieselsäure	7,774	2,236	1,255	2,807
Wasser	12,082	12,359	13,260	11,120
	100,000	100,00	100,00	100,00

Nach Hellriegel (Lüdersdorff's Annalen 31, 134):

Wasser	24,22
Del	8,53
Organische stickstoffhaltige Substanz	35,88
Phosphorsaure Erden	8,22
Kohlensaurer Kalk	0,04
Schwefelsaurer Kalk	19,83
Schwefelsaure Alkalien	0,04
Phosphorsaure Alkalien	0,02
Chloralkalien	0,01
Sand	3,21
	100,00
Stickstoff in löslicher Form	1,42
„ in unlöslicher Form	4,62
	6,04

Nach Birner (Lüdersdorff's Annalen 30, 286)

Wasser	18,00
Organische Substanz	71,33
Phosphorsaure Erden	6,60
Alkalifalze	3,73
Sand	0,34
	100,00
Stickstoff	9,35

Stöckhardt veranlaßte eine Reihe von Freunden Düngungsversuche mit Fischguano im Vergleich zum Peru Guano anzustellen (Chem. Ackerz. 1857, 151). Der Fischguano wurde jedem Einzelnen zugesandt um sicher zu sein ein gleichförmiges Material zu haben; die Analyse der angewandten Sorte ist schon früher mitgetheilt (Jahresber. 18^{55/56} I, 251 Nr. 3). Da,

wo bei den einzelnen Versuchen über die Zeit und Art der Anwendung nichts Näheres bemerkt ist, hat die Aufbringung zur Zeit der Einsaat stattgefunden. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

I. Wirkung des Fischguanos auf Winterweizen.

II. Wirkung des Fischguanos auf Sommerweizen.

Prof. E. Stöckhardt in	1. Peruguan 1 $\frac{1}{2}$ Pfd. . .	6,5	19	25,5	16
Chemnitz.	2. Fischguano 1 $\frac{1}{2}$ Pfd. . .	8,4	23,5	31,9	43
Boden: sandiger, rother, ro-	3. Peruguan 1 Pfd. . .	6,5	19,8	26,3	18
der Thonboden (Rothliegen-	4. Fischguano 1 Pfd. . .	7,6	19,5	27,1	21
des), durch tiefes Umgraben	5. Peruguan $\frac{1}{2}$ Pfd. . .	6,4	20,8	27,2	22
erst im Herbst vorher an die	6. Fischguano $\frac{1}{2}$ Pfd. . .	7,5	19,4	27,1	21
Oberfläche gebracht.	7. Desgl. 1 Pfd. u. Kalk 2 Pfd.	8,6	21	29,6	33
Saatzeit 17. April, Erntezeit	8. Desgl. $\frac{1}{2}$ Pfd. und Chilis-				
20. September.	salpeter $\frac{1}{4}$ Pfd.	8,1	20,4	28,5	28
Sämmtlicher Weizen lagerte	9. Desgl. $\frac{1}{2}$ Pfd. u. ff. Kno-				
sich sehr; beim Ernten zeigten	chenmehl $\frac{1}{2}$ Pfd. . . .	8	20,8	28,8	29
sich die Parcellen stark von den	10. Desgl. $\frac{1}{2}$ Pfd. und Peru-				
Reitmäusen unterwühlt, welche	guano $\frac{1}{2}$ Pfd. . . .	7,2	19,5	26,7	20
sich vorzugsweise nach diesen	11. Ohne Düngung . . .	5,8	16,5	22,3	—
Parcellen gezogen hatten.					

III. Wirkung des Fischguanos auf Gerste.

IV. Wirkung des Fischguanos auf Hafer.

1. Rittergutsbesitzer Lessing in Neufkirchen in Sachsen. $\frac{4+5}{2}$ Boden: Cl. $\frac{4+5}{2}$ milder, kräf- tiger Lehmboden. Ausfaat den 2. Mai, Ernte den 30. August.	1. Peruguano 1 Pfd. . . .	13,6	21,6	35,2	34
	2. Fischguano 1 Pfd. . . .	13,4	20	33,4	27
	3. Desgl. $\frac{1}{2}$ Pfd. und Peru- guano $\frac{1}{2}$ Pfd.	13,7	20,6	34,3	30
	4. Fischguano $\frac{1}{2}$ Pfd. . . .	12,6	19	31,6	20
	5. Peruguano $\frac{1}{2}$ Pfd. . . .	12,3	18,7	31	18
	6. Unge düngt Nr. 1	10,5	16	26,5	—
	7. Desgl. Nr. 2	10,3	15,9	26,2	—
2. Gutsbesitzer G. Uhle- mann in Görlitz bei Müs- geln in Sachsen. Boden: kalkreicher Lehmboden in sehr hohem Culturzu- stande. (Vergl. S. 57.) Dünger als Ueberdüngung am 30. Mai aufgebracht.	1. Peruguano 1 Pfd. . . .	12,5	17	29,5	13
	2. Fischguano 1 Pfd. . . .	15,5	17	32,5	25
	3. Ohne Düngung, im Mit- tel von 3 Versuchen . . .	11,9	14	25,9	—
3. Chemischer Versuchsgarten in Tharand. Boden: leichter, flachgründiger Niederungsboden mit stei- nigem Untergrunde. (Vergl. S. 39.) Vegetation durch Trockenheit sehr beeinträchtigt.	1. Peruguano 1 Pfd. (Mittel mehrer Versuche) . . .	—	—	16,5	70
	2. Fischguano 1 Pfd. . . .	—	—	14	45
	3. Desgl. 1 Pfd. angefaul- t	—	—	16,7	72
	4. Desgl. 1 Pfd. u. Kalk 2 Pfd.	—	—	15,2	57
	5. Kalk 2 Pfd.	—	—	11,3	19
	6. Ohne Düngung (Mittel von 2 Versuchen) . . .	—	—	9,5	—
4. Gutsbesitzer Riepenhau- sen in Altona in Holstein. Boden: guter, dankbarer Sand- boden, nicht gemergelt, mit 4 Proc. organischen Stoffen, 0,07 Stickstoff, 0,18 Kalk- erde und 0,07 Phosphor- säure.	1. Peruguano $\frac{1}{2}$ Pfd. . . .	8,8	15,3	24,1	27
	2. Fischguano $\frac{1}{2}$ Pfd. . . .	8,8	15,3	24,1	27
	3. Peruguano 1 Pfd. . . .	10	18	28	47
	4. Fischguano 1 Pfd. . . .	9,8	18,8	28,6	50
	5. Desgl. 1 Pfd. u. Kalk 2 Pfd.	9,8	18,2	28	47
	6. Peruguano $\frac{1}{2}$ Pfd. . . .	9,3	14,8	24,1	27
	7. Fischguano $\frac{1}{2}$ Pfd. und Peruguano $\frac{1}{2}$ Pfd. . . .	9,5	14,5	24	26

V. Wirkung des Fischguano auf Hirse.

Graf v. Meist in der Hoflö- nis bei Dresden. Boden: sandige Weinbergserde. Ausfaat: 23. Mai. 5 Loth weißer Hirse mit eingespreng- ten Mohrrüben. Nr. 1 hatte die längsten, Nr. 3 die kürze- sten Halme.	1. Peruguano $1\frac{1}{2}$ Pfd.	11,5	—	—	—
	2. Fischguano $1\frac{1}{2}$ Pfd.	12,2	—	—	—
	3. Kuhdünger, frisch u. kurz, 150 Pfd.	12,6	—	—	—

VI. Wirkung des Fischguano auf Haideforn.

Versuchsort, Boden etc.	Düngung per Quadratruthe (sächl.)	Ertrag per Quadratruthe (sächl.)	Wehrertrag gegen ungedüngt in Proc.
Kopfversuche in Tharand. Nach diesen approximativ auf 1 sächl. Quadratruthe be- rechnet. Boden des Versuches- gartens.	1. Perugano 1½ Pfd. . . 2. Fischguano 1½ Pfd. . . 3. Desgl. 3 Pfd. . . . 4. Ohne Düngung . . .	Trocken- masse. 22,8 36,9 10,8 16,5	38 120 minus —

VII. Wirkung des Fischguano auf Klee gras und Wiesen gras.

Professor Schöber. Akade- mische Versuchswirtschaft in Tharand. Boden: schwerer Thonboden. Klee gras: 3 Schnitte. Wiesen gras: 2 Schnitte.	A. Klee gras.	Klee gras, grün.	
	1. Perugano 1 Pfd. . .	155,5	33
	2. Fischguano 1 Pfd. . .	150	28
	3. Ohne Düngung . . .	117,5	—
	B. Wiesen gras.	Heu und Grummet, trocken.	
	1. Perugano 1 Pfd. . .	29,2	56
	2. Fischguano 1 Pfd. . .	25,5	36
	3. Ohne Düngung . . .	18,7	—

VIII. Wirkung des Fischguano auf Rüben.

IX. Wirkung des Fischguano's auf Kartoffeln.

Der Granatguano (vergl. Jahresber. 1855/56 I, 253) wird jetzt von dem Fabrikanten mit dem dreifachen seines Gewichts Knochenmehl gemischt in den Handel gebracht. Eine Analyse von Wicke ergab folgende Zusammensetzung für dieses Präparat (Journ. f. Landw. 1857, 29):

Wasser	11,830
Organische Substanz	41,500
Unorganische Substanz	46,670
	<hr/> 100,000
Stickstoff	7,243
Die Asche enthielt:	
Phosphorsauren Kalk	23,852
Phosphorsaure Magnesia	1,780
Kohlensauren Kalk	8,860
Kohlensaure Magnesia	0,395
Schwefelsaures Natron	0,994
Chlorkalium u. Chlornatrium	1,398
Eisenoxyd	0,038
Sand	9,353
	<hr/> 46,670

Duncan Bruce ließ sich für England ein Verfahren zur Darstellung eines Düngers aus Fleischabfällen, Blut, Fischen u. s. w. patentiren (Dingl. polyt. Journ. 145, 397; Hamm's Agron. Ztg. 1857, 763). Es besteht darin, daß die thierischen Substanzen zuerst durch Fäulniß zerstört werden, indem man sie in einem bedeckten Gefäße 3—4 Tage lang auf 32—49 °C erwärmt und dann dem halbflüssigen Brei ungefähr $\frac{1}{3}$ seines Gewichts eines kohlehaltigen Thons zusetzt und damit austrocknet. Den kohlehaltigen Thon stellt man dar, indem man gleiche Gewichte fein gepulverter Braunkohle, Sägespäne oder Torf mit Thon mengt und diesen bis zur völligen Verkohlung der organischen Substanz bei Abschluß der Luft glüht.

In der Schinderei zu Aubervilliers bei Paris werden die in 4 Stücke zerteilten Thiere in Kesseln durch Dampf gekocht. Nach 5—6 Stunden ist diese Operation beendet, das Fett schwimmt auf einer Art gelatinöser Bouillon. Das abgeschöpfte Fett deckt den größten Theil der Kosten des Verfahrens. Das Fleisch wird von den Knochen getrennt und in eigenen Behältern, die durch die verlorene Wärme der Dampfkesselfeuerung erhitzt werden, getrocknet und endlich gemahlen. Der größte Theil dieses Düngers wird zur Cultur des Zuckerrohrs in den Colonien gebraucht. Ein französischer Landwirth M. Husard hat damit vergleichende Versuche mit Guano angestellt und keinen Unterschied im Erfolge bemerkt.

In anderen Anstalten begräbt man die zerlegten Thiere in Erde und verkauft diese später als Compost (Ann. de l'Agric. franç. 1858 I, 429).

b. Torf, Torfkohle, Braunkohle und Asche.

Stöckhardt untersuchte verschiedene Torfarten auf ihren Stickstoff- und Aschengehalt (Chem. Akteräm. 1857, 92).

100 Th. völlig trockner Torf enthielten:

F u n b o r t	Stickstoff	Asche
Wurzel und Fasertorf der Dresdener Heide	0,6	5
Desgl. aus dem Erzgebirge	0,7	8
Streichtorf aus dem Erzgebirge	1,1	12
Fasertorf aus der preuß. Oberlausitz	1,7	9
Streichtorf ebendaßer	1,4	18
Torfiger Moorboden aus der preuß. Niederlausitz	1,5	35
Desgl. aus Mecklenburg	1,9	33
Schlammmoder ebendaßer	1,1	64
Desgl. aus der Uckermark	0,8	77
Desgl. aus der Neumark	0,6	31
Torfiger Moor aus Hinterpommern	1,7	90
Desgl. aus Ostpreußen	2,0	80
Seemoder aus Westpreußen	1,8	44

B. Grobe auf Roßsch benutzt den Torf zum Düngen, indem er 10 Fuder davon mit 1 Fuder thierischem Dünger schichtet und nach einiger Zeit umsticht. Nach einigen Wochen kann der so präparirte Torf in Quantitäten von 20—25 zweispännigen Fudern auf den Acker ausgefahren werden. Er wirkt besonders günstig auf gemergeltem Sandboden. Die wiederholte Düngung eines und desselben Ackerstücks mit dieser Masse, nachdem drei gute Ernten gewonnen, hat jedoch Nachtheil gebracht (Ztschr. Prov. Sachsen 1857, 42).

Ritthausen untersuchte einen Torf und die daraus dargestellte Asche aus der Gegend von Bernstadt. Der schon längere Zeit an der Luft gelegene, lufttrockne Torf enthielt:

Einfach Schwefeleisen	12,65 Proc.
Schwefelsaures Eisenorydul	23,00 "

Im frischen Torf wäre demnach 25,8 Proc. Schwefeleisen enthalten, welches 81,7 Proc. Eisenvitriol liefern würde.

Die Asche enthielt:

Eisenoryd	46,27
Schwefel	2,61
Schwefelsäure	7,10
Kalk	13,11
Sand, Kieselsäure	32,83

Brettschneider untersuchte die Holzasche, welche zu den Samendüngungsversuchen zu Gerste und Hafer (S. 23 u. 26) und zu den Rübenversuchen (S. 66) zu Saarau diente. (I. Ber. Versuchsstation Saarau, 41, 58). Sie enthielt:

Wasser	4,51
Kohle	13,93
Sand	27,71
Kalk	17,57
Magnesia	2,83
Kali	4,00
Natron	0,54
Eisen- und Manganoryd	4,33
Phosphorsäure	1,05
Schwefelsäure	2,37
Kieselsäure	11,29
Kohlensäure	9,91
Chlor	Spur

Hellriegel untersuchte Holzasche, die zu Kartoffeldüngungsversuchen angewandt war (s. Einfluß der Düngung auf die Qualität der Ernte). Sie enthielt:

Sand, Kohle u. dergl.	32,6
Eisenoryd und Thonerde	11,1
Kalk	11,1
Magnesia	Spur
Kali	4,1
Natron	5,3
Phosphorsäure	0,9
Schwefelsäure, Chlor und Kohlensäure	27,0

Brettschneider untersuchte die Braunkohlensche, welche zu den Roggenversuchen (s. S. 13) zu Saarau gedient hatte.

Sie enthielt:

Wasser	0,92
Kohle	6,06
Lösliche Kieselsäure	22,82
Phosphorsaures Eisenoryd	0,28
Eisenoryd	4,56
Thonerde	15,77
Magnesia	1,18
Kalk	9,61
Kali	0,53
Schwefelsäure	1,24
Chlor	Spur
Sand und Thon	36,22

H. Hoffmann analysirte die Muckover Schwefelkohle (Böhm. Centrbl. 1858, 249). Es ist eine Braunkohle, die nicht weit von Bilin vorkommt, sie hat eine dunkelbraunschwarze Farbe, enthält viele Gipskrystalle, mitunter auch etwas Schwefeleisen. Die Mächtigkeit des Flözes beträgt im Durchschnitt 8 Fuß.

Die Analyse ergab:

Verbrennliche Stoffe	64,1
Gips	11,5
Eisenvitriol	3,2
Kohlensaurer Kalk und Magnesia	0,8
Eisenoxyd u. Thonerde	8,0
Phosphorsäure	0,1
Sand, Thon u. Wasser	12,3
	<hr/> 100,0

Die Anwendung der Steinkohlensaschen und Schlacken wurde in Farmer's Note book (J. Highl. Soc. July 1857, 68) sehr empfohlen, da die Schlacken nicht allein mechanisch auf den Boden wirkten, sondern auch da dem Felde die in der Asche enthaltenen Salze zu Gute kämen.

5. Knochendünger.

a. Fossile Phosphate.

Das in neuerer Zeit an vielen Orten entdeckte natürliche Vorkommen des phosphorsauren Kalks, des für die Landwirthschaft wichtigsten Bestandtheils der Knochen, hat eine große Anzahl von Untersuchungen über die Bedingungen der Aufnahme dieses Nahrungsmittels der Pflanzen hervorgerufen.

Nach Bobierre (Compt. rend. 43, 473; Wülb's Centrbl. 1856 II, 267) ist es eine bekannte Thatsache, daß die ausgelaugte Holzasche bei den Düngungen der urbargemachten Heide in Frankreich eine ungleich günstigere Wirkung ausübe, wie die frische Holzasche. Die letztere enthält eine große Menge alkalischer Salze, kohlensaurer Alkalien neben kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk. Ebenso kennt man dort den außerordentlich günstigen Einfluß der Knochenkohle auf die Vegetation des Buchweizens (*Polygonum fagopyrum*), welcher während 3 Monaten dem Hectare 11,12 Kilo Phosphorsäure entzieht. Dieses hört aber auf, sobald man dem Boden seine natürliche Säure durch Mergelung oder Kalkung nimmt. Es geht daraus hervor, daß die Assimilation der Phosphate nur dann leicht von statten gehe, wenn sie im Boden ein Lösungsmittel finden und wenn die Säuren des Bodens nicht durch freies Alkali gebunden werden.

In einer zweiten Arbeit (Compt. rend. 44, 467; Wülb's Centrbl. 1857 I, 487) studirte Bobierre das Verhalten der verschiedenen Phosphate gegen Kohlensäure. Er brachte die in ein leinenes Tuch eingeschlagenen Substanzen in einen Apparat zur Darstellung des Selter-Wassers, in welchem 12 Grm. doppelt kohlensaures Natron zerseht wurden und zwar so, daß nur das Kohlensäuregas mit der Flüssigkeit, in welcher die Phosphate befindlich waren, in Berührung kommen konnte und so unter hohem Druck die Zersehung und Lösung bewirkte. Nach 48 Stunden wurde die Flüssigkeit abgelassen, rasch filtrirt und unter Zusatz von Salpetersäure auf $\frac{1}{10}$ ihres Volumens verdampft. Durch Ammoniak wurden die phosphorsauren Erden, im Filtrat durch kohlensaures Ammoniak die durch die freie Kohlensäure gelösten kohlensauren Erden gefällt; die Flüssigkeit wurde

zur Bestimmung der Alkalien zur Trockne verdampft. Die ursprünglich angewandte Substanz betrug 20 Grm. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Tem- pera- tur	Geföste Erdbphos- phate	Geföste kohlen- saure Erden	Ge- samt- menge der gelösten Substanz	Verhältniß der Phosphate zu den kohlen- sauren Erden
		Grm.	Grm.	Grm.	
Gelatinöser phosphorsaurem Kalk	50	0,460	—	0,460	
Geförnte Knochenkohle	6	0,040	0,275	0,315	14,54 : 100
Gebrauchte Knochenkohle	4,2	0,045	0,175	0,220	25,60 : 100
Rohe Asche	6,5	0,032	0,270	1,067	11,80 : 100
			KO 0,765		
Ausgelaugte Asche . .	6,5	0,042	0,280	0,322	15 : 100
Coprolithen Knollen .	5	0,020	0,200	0,220	10 : 100
Coprolithen in kaltem Was- ser abgeschreckt . .	5	0,020	0,200	0,220	10 : 100

Es folgt daraus:

1) Daß die Löslichkeit der kohlen-sauren Erden weit größer, wie die der Phosphate ist.

2) Daß die in der ausgelaugten Asche enthaltenen Erdbphosphate in einem sehr günstigen Molecularverhältniß sind um von der im Boden vor-handenen Kohlen-säure aufgenommen zu werden.

3) Daß die Coprolithen nicht durchaus unlöslich in kohlen-saurem Wasser sind.

4) Daß das Verhalten der rohen Asche im sauren Boden durch die im Laboratorium angestellten Versuche bestätigt und erklärt wird.

Deherain studirte ebenfalls das Verhalten des in den Coprolithen enthaltenen phosphorsauren Kalks (Compt. rend. 45, 13; Wilsa's Centrbl. 1857 II, 166). Er verwandte dazu mehrere Sorten, deren Analysen unten folgen.

1 Grm. feingepulverter Coprolithen von den Ardennen wurde mit Wasser übergossen und während 20 Minuten Kohlen-säure hineingeleitet. Im Filtrat fanden sich nach 24 Stunden nur Spuren von phosphorsauren Erden. Ebenso verhielt sich das abgeschreckte Pulver. Auch in Essigsäure von 50 B. lösten sich nur Spuren von Phosphaten.

Ganz anders verhält sich das Pulver aber, nachdem es 3 Monate lang der Luft ausgesetzt gewesen ist, sein Wassergehalt steigt dabei von 2,5 — 6 auf 17,6 Proc. und der phosphorsaure Kalk wird dabei weit löslicher. 5 Grm. Substanz gaben in 24 Stunden an Essigsäure von 50 B. bei einem Versuch 0,262, bei einem anderen 0,251 Grm. phosphorsauren Kalk ab.

Bei gleichzeitiger Einwirkung verdünnter Essigsäure und Kohlen-säure löst sich dagegen eine nicht unbedeutliche Menge der Phosphate. 1 Grm. Substanz wurde mit 20 CC. Essigsäure von 50 übergossen und Kohlen-säure in die Flüssigkeit geleitet, wodurch gelöst wurde:

	100 Th. Coprolithen = Pulver aus den Erdbenen, 3 Monate der Luft ausgesetzt.	100 Th. Coprolithen = Pulver von Kirschstein, nicht der Luft ausgesetzt.	100 Th. Knochenkohle.	100 Th. Coprolithen von den Erdbenen, 1 Monat der Luft ausgesetzt.	100 Th. Coprolithen von den Erdbenen, abgeseiht.					
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 2		
Phosphorsaure Kalk	8,8	8,9	3,4	5,1	24,4	26,9	4,9	6,0	4,4	4,4
Eisenoryd u. Thonerde	0,6	0,6	Spur	Spur	—	—	0,2	—	0,7	0,7
Kohlensaure Kalk	16,3	16,3	0,39	1,2	8,5	7,6	1,7	0,4	1,6	1,4

Man kann aus diesen Versuchen folgende Schlüsse ziehen:

Der phosphorsaure Kalk der fein gepulverten Coprolithen-Knochen ist:
Unter allen Umständen sehr wenig löslich in Kohlensäure.

Ursprünglich wenig löslich in Essigsäure, er wird aber nach einiger Zeit löslich.

Unter allen Umständen bemerklich löslich in Kohlensäure und Essigsäure und zwar um so viel leichter, je länger er der Luft ausgesetzt gewesen ist.

Aus der Unlöslichkeit der fossilen Phosphate in Kohlensäure, kann man daher schließen, daß sie in einem Erdboden, der nur Kohlensäure enthält,

nur dann wirksam sein werden, wenn sie vorher durch eine starke Säure aufgeschlossen sind.

Die Löslichkeit der fossilen Phosphate bei der vereinten Einwirkung von Kohlensäure und Essigsäure beweist dagegen, daß das rohe Pulver in solchem Boden, welcher Kohlensäure und Essigsäure, oder eine andere Säure, welche die Stelle der letzteren vertreten kann, enthält, wie dieses bei umbrochenen Heideboden der Fall ist, von großem Nutzen sein kann.

Hierauf erwiderte Bobierre (*Compt. rend.* 45, 167; *Wilba's Centrbl.* 1857 II, 241). Die Bedingungen unter welchen die letzteren Versuche angestellt seien, könnten durchaus nicht mit den Vorgängen im Boden verglichen werden, wo die Coprolithen während der ganzen Vegetationszeit, also circa 3 Monate lang dem Einfluß der Kohlensäure und des Wassers ausgesetzt seien. Um diesem einigermaßen gleich zu kommen, müsse man stärkere Agentien, höheren Druck und längere Zeitdauer einwirken lassen.

In einer späteren Mittheilung (*Compt. rend.* 44, 239) sagt Moride: „Die mineralischen Phosphate haben keine der physikalischen und chemischen Eigenschaften, welche die Phosphate der Knochen leicht assimilirbar machen. Es ist ein Irrthum gewesen, wenn man ihnen eine düngende Wirkung zugeschrieben hat, sie haben nur als Bodenverbesserungsmittel gewirkt“.

In dem von Boussingault und Payen über diese Arbeiten erstatteten Bericht (*Compt. rend.* 44, 502, 505; *Dingl. Polyt. Journ.* 144, 145) wird noch mitgetheilt, daß Moride die Löslichkeit der verschiedenen Formen des phosphorsauren Kalks bestimmt habe, indem er 0,050 Grm. Substanz 10 Minuten lang mit 10 CC. Essigsäure auf 65° erhitzte. Das Filtrat wurde mit Ammoniak gefällt und in dem geglühten Niederschlage die Phosphorsäure bestimmt, indem er mit einigen Tropfen Salpetersäure befeuchtet, in Wasser aufgenommen und mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt wurde. Es ergaben sich dabei folgende Resultate:

	Die Probe enthält phosphorsauren Kalk in 100 Th.	Durch die Essigsäure gelöster phos- phor- saurer Kalk
Reiner phosphorsaurer Kalk	99,20	0,254
Weißgebrannte Knochen	92	0,286
Reine Knochenhöhle	75,10	0,300
Gebrauchte Knochenhöhle	65,40	0,340
Apatit von Logrozan (Estremadura)	94,25	0,000
Coprolithen aus den Ardenen	66	0,000
Geglühte Coprolithen aus den Ardenen	62	0,000
Räusliches Coprolithenpulver	70	0,000

Elie de Beaumont (vergl. *Wilba's Centrbl.* 1857 I, 488) machte bei Gelegenheit dieser Berichte der Academie die Mittheilung, daß die Herren De Molon u. Thurneysen bei La Villette eine Fabrik errichtet hätten um den phosphorsauren Kalk der Coprolithen in eine solche Form zu bringen, daß er selbst von den schwächsten Säuren gelöst und folglich leicht von den Pflanzen assimilirt werden könne. Die Knollen werden zu dem Zweck in einem Flammofen zum Rothglühen erhitzt, in kaltem Wasser abgeschreckt und fein gemahlen. Das Pulver löst sich dann unter Zurück-

lassung von Sand in Salzsäure. Die Lösung wird mit Kalkmilch zersezt, wodurch der phosphorsaure Kalk in höchst fein zertheilter Form wieder ausgefchieden wird.

Havez (Chem. Centrbl. 1857, 446) beobachtete, wie Wöhler schon früher gethan hatte (vergl. Jahresber. 1855/56 I, 265), daß das faulende Knochenmehl in Wasser löslich sei. Erhitzt man Wasser, in dem Knochen bei 27° gefault haben, zum Sieden, so coagulirt eine organische Materie, die Lösung bleibt alkalisch. Ammoniak fällt aus dieser Lösung phosphorsauren Kalk und filtrirt man dann, so bekommt man eine ganz klare Flüssigkeit, die wenig von der organischen Materie enthält. Setzt man hierzu eine ammoniakalische Lösung eines Kalksalzes, so fällt sogleich eine Menge phosphoraurer Kalk mit Kalkverbindungen organischer Körper. Es muß daher durch die Fäulniß Phosphorsäure aus den Knochen frei gemacht sein und ihre Lösung hat eine alkalische, nicht saure Reaction. Die Phosphorsäure ist darin wahrscheinlich in Verbindung mit einem Protein-körper enthalten.

De Molon machte der französischen Academie Mittheilungen über die Verwendung des fossilen phosphorsauren Kalks (Compt. rend. 46, 233), von dem er bedeutende Lagerstätten in Frankreich entdeckt hat (vergl. Jahresber. 1855/56 I, 3). Er hat davon schon 2,250000 Kilo abgesezt und zwar unter folgenden Formen:

1. Feines Pulver, dargestellt durch Abschreiden der rohen Knollen.
2. Feines Pulver, dargestellt durch einfaches Mahlen der Knollen.
3. Feines Pulver mit 20 Proc. Salzsäure behandelt und mit Kalkmilch neutralisirt.
4. Feines Pulver mit 20 Proc. Schwefelsäure behandelt und mit Kalkmilch neutralisirt.
5. Feines Pulver mit 20 Proc. Salzsäure behandelt, ohne zu neutralisiren.
6. Präcipitirter, reiner phosphoraurer Kalk.
7. Feines Pulver, mit schwach animalisirter mineralischer Kohle gemischt.
8. Feines Pulver, mit gährungs-fähigen thierischen Stoffen gemischt.

Die Präparate enthalten, mit Ausnahme von Nr. 6, durchschnittlich 50 Proc. phosphorsauren Kalk.

Die Erfahrung hat für die zweckmäßigste Verwendung der Präparate folgendes ergeben:

1. Auf Thon- Schiefer- Granit- und Sandboden, der reich an organischen Stoffen ist, eignet sich das natürliche feine Pulver am besten.
2. Dieselben Erdarten, denen aber die organischen Substanzen fehlen, oder die seit langer Zeit in Cultur sind, sollten das mit gährungs-fähigen thierischen Stoffen gemischte Pulver erhalten.
3. Für kalkreichen Boden eignet sich das mit Säuren behandelte und mit organischen Stoffen gemischte Pulver am besten.

Die Gesammtausbeute an fossilem phosphorausem Kalk, welche De Molon u. Thurneysen bis zum 25. Januar 1858 gewonnen, betrug 25,456000 Kilo.

Die Coprolithen und die Knochenkohle, mit denen Deherain seine Versuche über die Löslichkeit der fossilen Phosphate anstellte (l. o.), hatten folgende Zusammensetzung (Compt. rend. 45, 13; Wilb's Centrbl. 1857 II, 166):

	Knochenkohle	Knollen aus d. Ardennen nicht abgeschreckt. Mischungen von verschiedenen Lagern			Knollen von Arcy-sur-Aube nicht abgeschreckt		Knollen aus den Ardennen abgeschreckt. Verschiedene Lager	
Phosphorsaurer Kalk	58,7	46,4	46,4	44,3	40,6	40,2	40,2	40,7
Kohlensaurer Kalk	4,5	13,4	14,7	16,2	6,7		13,2	15,3
Eisenoxyd	—	3,9	3,7	2,4	4,2	4,3	9,6	8,2
Thonerde	—	1,2	1,3	1,1	1,4	1,3	4,6	5,6

Dugléré (Compt. rend. 44, 97; Dingl. Polyt. Journ. 144, 145) fand Coprolithen im Bezirk von Bouzier in den Ardennen. Die Lager ruhen dicht unter der Oberfläche des Bodens, sie bestehen aus einer Masse von Knollen, von der Größe eines Hühnerreis. Die Knollen sind durch Kreide verkittet, sie haben eine graugrüne Farbe. Die Analyse derselben ergab folgende Resultate:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3 nach dem Glühen
Wasser	4,7	10,33	—
Kohlensäure	4,9	7,33	7,66
Kalk	32,5	44,54	46,94
Phosphorsäure	22,0	12,12	14,72
Eisenoxyd und Thonerde	16,9	Spuren	Spuren
Sand, Thon und Kieselsäure	18,8	25,66	30,00
Organische Substanz	0,2	—	—

Ein fossiles Phosphat vom meritanischen Meerbusen, welches der polytechnischen Gesellschaft zu Liverpool gesandt war wurde von Herapath untersucht (Wilb's Centrbl. 1857 I, 433; Chem. Centrbl. 1857, 687; Zeitschr. f. d. Landw. 1857, 253). Es enthielt viel organische Substanz, und ist wie die Coprolithen in kieselige Substanzen eingebettet, es ähnelt aber mehr den von Lyell aufgefundenen Ueberresten von Säugethieren aus der Tertiärformation.

Es enthielt:

Organische Substanz und Wasser	9
Phosphorsauren Kalk	82
Kohlensauren Kalk	1
Kieselsäure und Gips	8
	<hr/> 100

Gefällter Phosphorit nach Zoeller (Münchener Ergebnisse II, 34):

Landw. Jahrb. f. 1857 u. 1858.

10

Eisenoxyd	3,60
Kalk	24,99
Magnesia	6,08
Phosphorsäure	26,30
Wasser	34,34
Kieselsäure u. Alkalien	4,69
	<hr/> 100,00

b. Knochenmehl.

Eine Anleitung zur Darstellung des Knochenmehls findet sich in *Kreuzstein's land- und forstw. Ztg.* 1858, 177, 193, 225, 257, 273. Der erste Abschnitt, vom Dämpfen der Knochen handelnd, giebt eine Beschreibung des *Blackhall's Light's* Apparats nach *Rühlmann* (vergl. *Jahresber.* 18^{55/56} I, 264) und eine Zeichnung eines abgesonderten Dämpfers, in welchem die Knochen durch den Dampf eines besonderen Kessels, der zugleich zum übrigen Betriebe dient, gedämpft werden. Der Dämpfer besteht aus einem stehenden Cylinder von Eisenblech von 7 Fuß Höhe und 3 Fuß Durchmesser. Die Knochen werden durch ein im obern Deckel angebrachtes Mannloch eingefüllt und nach dem Dämpfen durch eine ähnliche am unteren Ende befindliche Oeffnung ausgezogen. Das mit einem Krahne versehene Dampfrohr mündet am Boden des Cylinders, wo zugleich ein ebenfalls mit einem Krahne zu verschließendes Rohr zum Ablassen des verdichteten Wassers angebracht ist. Oben im Cylinder sind zwei Sicherheitsventile, von denen sich das eine nach außen öffnet und den Dampf bei zu stark werdender Spannung entweichen läßt, während das andere sich dagegen nach innen öffnet um der Luft bei abgestelltem Dampfe Zutritt zu verschaffen. Der zum Betriebe erforderliche Dampfdruck muß $\frac{1}{2}$ — 4 Atmosphären Spannung haben.

Zur Bereitung des gewöhnlichen Knochenmehls, sollen die Knochen vorher entfettet werden, weil dadurch nicht allein das Mahlen bedeutend erleichtert, sondern auch ein nutzbarer Handelsartikel gewonnen wird. Die Entfettung geschieht, indem die Knochen, gleichviel ob frisch oder alt, in einen geräumigen Bottich gebracht und darin mit Wasser übergossen werden, so daß der Bottich aber nicht mehr als zu $\frac{2}{3}$ davon erfüllt wird. Durch ein am Boden mündendes Rohr leitet man Dampf ein und erhitzt dadurch das Wasser zum Sieden, während welcher Zeit man die Knochen einige Male mit einer hölzernen Krücke bewegt um die Abscheidung des Fettes zu erleichtern. Letzteres steigt an die Oberfläche des Wassers und kann leicht abgeschöpft werden. Das Wasser, welches viel Leim gelöst enthält, läßt man in die Jauchengrube abfließen und trocknet die Knochen auf einer Darre.

Die Zerkleinerung der Knochen geschieht durch Stampfwerke, von denen mehrere Modificationen in der erwähnten Abhandlung beschrieben und durch Zeichnungen erläutert sind. Durch Sieben wird das Größere von dem feinen Mehl getrennt und das Schrot durch Uebergießen mit Jauche oder durch Aufstreuen auf den Misthaufen aufgeschloffen.

Endlich ist noch die *Yorkshire-Bone Mill*, eine dem bekannten Quetschapparate ähnliche Maschine beschrieben, die sich allerdings weniger für den

ländlichen Betrieb als für Fabriken eignet, da sie auf bedeutende Leistung berechnet ist und demnach auch ein entsprechendes Anlagecapital erfordert.

Da die Construction der Stampfwerke und Quetschapparate entweder bekannt, oder ohne Zeichnungen doch kaum verständlich ist, so verweisen wir wegen der Details derselben auf das Original.

Anderson stellte Versuche über die Aufschließung des Knochenmehls durch Gährung an (*Transact. Highl. Soc. Oct. 1857, 126; Wilsa's Centrbl. 1858, 27*) um zu ermitteln ob dabei ein wesentlicher Verlust an Stickstoff stattfindet. Es ergab sich dabei, daß dieser Verlust äußerst gering sei, sobald die Gährung vorsichtig geleitet und rechtzeitig unterbrochen werde, daß er aber sonst sehr bedeutend werden könne. Ersteres geht aus folgenden Analysen hervor:

	Vor der Gährung	Nach der Gährung
Wasser	6,90	6,59
Organische Substanz	29,70	29,91
Phosphate	54,30	55,95
Kohlensaurer Kalk	4,00	3,80
Alkalische Salze	0,25	1,25
Sand	4,85	2,50
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00
Stickstoff als Ammoniak berechnet	4,23	4,13

Der Verlust an Stickstoff ist in diesem Versuch sehr gering; man kann den Versuch aber kaum als entscheidend betrachten, denn er war in sehr kleinem Maßstabe angestellt und die Gährung war nicht weit vorgeschritten. Dasselbe Knochenmehl wurde darauf nach Zusatz von 10 Proc. seines Gewicht an schwefelsaurem Ammoniak in größeren Mengen in Gährung gebracht, wobei ein so großer Verlust eintrat, daß nicht allein der Stickstoffgehalt des zugeetzten Ammoniaksalzes, sondern auch noch ein Theil des im Knochenmehl enthaltenen verschwand, wie folgende Analyse zeigt:

Wasser	7,10
Organische Substanz	27,30
Phosphate	56,40
Kohlensaurer Kalk	3,95
Alkalische Salze	1,85
Sand	3,40
	<hr/> 100,00
Stickstoff als Ammoniak berechnet	3,90

Knochenmehlanalysen. Im Interesse der Landwirthe und der Fabrikanten sind in Sachsen eine Anzahl Analysen von Knochenmehl angestellt und deren Resultate nebst Angabe der Fabrikanten veröffentlicht (*Amts- u. Anz.-Blatt Rgr. Sachsen 1857, 69*):

Ort oder Fabrikanten	Organische Substanz	Knochen-erde	Feuchtig-keit	Brennbar-ige Bestand-teile	B e m e r k u n g e n
Reisbierlein Leipzig:					
Geu in Regau	32,8	49,8	7,5	9,9	
Kenner in Etzschla	20,9	61,6	4	10,4	
Sommal in Treppenborf	38,88	46,12	8,28	6,72	
Jacob in Bergsdorf	39,6	44,4	7,24	9	
Lau in Ößhen	40,1	50,1	5,2	4,6	
Reisbierlein Oberlaufitz nach Stöckhardt:					
Stoß auf Kanabde	32,26	50,16	9,3	8,28	Erdfärblich braun, feinstünlich.
Gleßdes auf Oberreimersdorf	30,1	53,40	9,06	7,44	Gelbgrau, spaltig, mittelfein.
Brügger auf den beim	30,5	48,0	11,6	9,9	Buntgelbgrau, feinstünlich, pulverig.
Neu Callenberg bei Schirgiswalde	33,46	47,80	9,1	9,64	Gelbgrau, feines Pulver und grobe Stüde.
Stromeltz zu Grubschütz	26,98	52,90	10,6	9,52	Dem vorigen ähnlich, feine Graupen.
Arnold bei Rabenberg	34,82	52,26	10,7	9,22	Gelbgrau, feinstaltig, pulverig.
Reisfel in Miesä	28,70	37,82	6,38	29,1	Erdfärblich mit groben Stüden.
Stünisches im Straßnitz bei Birna	26,04	41,66	5,6	24,7	Mumienbraun, erdfärblich, mit groben Graupen.
Stüßlers in Schmolln	36,2	44,9	9,3	9,6	Schwarzgrau, grob, mit Korn und Fußspalttern.
Reisfels in Kleinbeuth bei Birna	32,68	55,72	8,9	2,7	Wälfgrau, gröbere Graupen.

Nach Grouven. A. von Lau in Ößhen (Sachsen), B. von Clemm-Lennig in Mannheim. Beide Proben sind gedämpfte Knochenmehl (Ztschr. f. d. Landw. 1857, 223; 1858, 62; Chem. Centrbl. 1857, 671):

	A.	B.
Wasser	6,4	8,8
Leim	31,8	22,3
Fett	10,9	9,4
Phosphorsaurer Kalk	45,8	53,8
Kohlensaurer Kalk	3,1	3,6
Sand	2,0	2,0
	100,0	100,0
Stickstoff	3,74	3,00

Nach Ritthausen (I. Ber. Vers.-Station Saarau, 27):

Nach Kraut (Journ. f. Landw. 1857, 35):

	Aus Lehrte.	Aus Lübtheen.
Wasser	5,76	7,44
Organische Substanz	25,08	28,75
Knochenerde	65,50	59,66
Sand	2,65	4,15
	100,00	100,00
Stickstoff	3,42	3,39

Das zu den Versuchen zu Winterweizen zu Bogenhausen (f. S. 4 angewandte gedämpfte Knochenmehl enthielt nach Voeller (Münchener) Ergebnisse II, 36 und 126):

Stickstoff	4,27
Asche	59,96
Phosphorsäure	23,69
Wasser	7,48

Das zu Voeller's Rübenversuchen von 1857 (f. S. 51) auf Nr. 8 benutzte Knochenmehl (l. c. 176) (A) und eine andere Probe (B) hatte folgende Zusammensetzung:

	A	B
Feuchtigkeit	6,86	9,11
Organische Substanz	13,14	21,25
Erdsphosphate	68,17	61,94
Kohlensaurer Kalk	6,79	5,89
Alkalische Salze	1,90	1,70
Sand	3,42	1,32
	100,00	100,00
Stickstoff	1,83	2,84

Beide Sorten waren offenbar mit Knochenasche verfälscht.

Bei der Fabrication des Knochenleims werden die Knochen mit Salzsäure behandelt, bis diese die Knochenerde gelöst hat. Die vom ungelösten Knorpel abgegoßene Flüssigkeit wird dann mit Kalkmilch versetzt, wodurch die phosphorsauren Erden wieder gefällt werden. Eine Probe eines solchen Präparats, welches von der Fabrik von Blekkingh u. Co. in Amsterdam in den Handel gebracht wird, wurde von Jacobson in Mulder's Laboratorium analysirt (Dingler's Polyt. Journ. 141, 467; 144, 140).

Es enthielt im rohen Zustande 30,014 Proc. Wasser. Nach dem Trocknen hatte es folgende Zusammensetzung:

Phosphorsaurer Kalk	47,479
Phosphorsaure Magnesia	1,953
Phosphorsaures Eisenoryd	1,464
Schwefelsaurer Kalk	1,042
Kohlensaurer Kalk	26,506
Chlorcalcium	7,712
Kochsalz	7,518
Natron	0,766
Verfälschende Stoffe	4,934
Sand	0,626
	<hr/> 100

c. Knochenasche.

In den letzten Jahren sind bedeutende Quantitäten Knochenasche von Süd-Amerika nach England und Schottland gekommen. Sie werden zwar bis jetzt zum größten Theil von Superphosphat-Fabrikanten aufgekauft, ihre unmittelbare Verwendung in der Landwirthschaft dürfte indessen bei ihrem verhältnißmäßig niedrigen Preise lohnend sein, namentlich wenn man sie mit einem Zusatz von Peruguano verwenden würde.

Ander son (Transact. Highl. Soc. Oct. 1857, 125; Wilsa's Centrbl. 1858 I, 25) analysirte mehrere Proben mit folgenden Resultaten:

Wasser	Kohle	Phosphat	Kohlensäurer Kalk	Alkalische Salze	Sand
9,64	1,39	79,23	5,44	—	4,30
10,20	4,38	58,03	4,23	0,88	22,48
17,03	—	47,78	9,37	—	25,82
8,08	1,63	81,68	5,02	—	3,59
7,16	1,29	81,30	6,10	—	4,15
1,78	1,38	81,21	7,07	—	8,56
1,89	3,98	81,89	6,79	—	5,45
0,72	1,23	90,65	3,40	—	4,00
8,61	2,39	73,39	5,02	0,33	10,26
5,96	2,51	79,08	6,01	—	6,44
11,41	3,19	73,57	5,91	1,05	4,87
12,04	3,72	57,43	—	6,21	20,60
5,07	1,57	75,86	4,45	—	13,05
6,10	0,91	70,17	13,65	—	9,17
5,65	0,85	75,65	7,25	—	10,60
10,45	2,63	64,77	11,53	1,08	9,54
8,00	2,35	73,30	4,00	0,80	11,55
8,90	4,45	52,35	6,05	—	28,25

d. Superphosphat.

Crusius beschreibt in seinen agricultur-chemischen Reisenotizen aus England die Superphosphatfabrik von Lawes (Chem. Adersm. 1858, 18). Es werden dort vorzüglich englische Coprolithen und schwebischer Phosphorit verarbeitet, die pro Ent. ungefähr 25 Sgr. kosten; außerdem werden Knochen aus Amerika und Deutschland bezogen. Zur Zerkleinerung der Rohmaterialien dienen zwei Dampfmaschinen, jede von 50 Pferdekraft. Die Knochen werden zwischen großen Zahnrädern zermalmt, die genannten Mineralien auf großen Mühlsteinen gemahlen und das so entstandene Pulver aus Knochen, Coprolithen und Phosphorit durch einen Elevator an die obere Mündung eines großen, geneigt liegenden, hohlen Bleichlinders von etwa 20 Ellen Länge und 1—2 Ellen Durchmesser gehoben. Zugleich pumpt eine bleierne Pumpe die zur Zersetzung nöthige Menge Schwefelsäure (5 Pfd. Schwefelsäure auf 4 Pfd. Phosphorsäure im Pulver gerechnet) an denselben Ort hinauf, wo dann beides, Schwefelsäure und Knochenpulver gemischt durch den Cylinder hinabfließt. Die drehbare mit bleiernem Löffeln versehene Aue des letzteren bildet ein Rührwerk, wodurch der herabfließende Brei fortwährend gemischt wird. Durch die Einwirkung der Schwefelsäure wird soviel Wärme frei, daß alle Feuchtigkeit sehr bald verdunstet und die ganze Masse kurze Zeit nach dem Austritt aus dem Cylinder in ein ziemlich trocknes Pulver zerfällt.

Durch die Auffindung des Phosphorits bei Amberg aufmerksam gemacht, versuchte Lawes diesen zu acquiriren, er gab es aber auf weil die dort gewonnene Quantität zu gering ist.

Die in der Fabrik jährlich erzeugte Menge Superphosphat beträgt 12000 Tons oder 240000 Ent.

Stohmann schlug vor zur Bereitung der Superphosphate die Phos-

phate zuerst in Salzsäure zu lösen, dann ein der angewandten Salzsäure entsprechendes Aequivalent Schwefelsäure hinzuzufügen, wodurch das Chlorcalcium in Gips verwandelt und die Salzsäure wieder frei wird; in die breiförmige Masse rührt man dann wieder eine neue Menge Phosphate, zersetzt wieder mit Schwefelsäure u. s. f. Auf diese Weise wird die Zersetzung vollständiger, weil die Schwefelsäure keine Kruste von Gips mehr um die Knochenerde ablagern kann, indem nur dann erst Schwefelsäure angewandt wird, wenn die Lösung durch die Salzsäure bewirkt ist; der durch die Schwefelsäure ausgeschiedene Gips macht die Masse transportfähig. Zweckmäßig kann man die Schwefelsäure vorher zur Lösung von Horn, Leder und anderen stickstoffreichen Substanzen benutzen und so lösliche Stickstoffverbindungen in das Präparat bringen.

Für die Superphosphate sind in den verfloßenen Jahren vorzüglich in England eine Reihe von neuen Namen erfunden worden, die leicht zu Täuschungen Veranlassung geben können. Phospho-Peruanischer Guano, Fischdünger, Blutdünger, Wolldünger u. s. w. sind im wesentlichen sämmtlich saurer phosphorsaurer Kalk mit oder ohne Zusätze stickstoffhaltiger Substanzen; deren Zusammensetzung aus folgenden Analysen hervorgeht wird.

Anderson veröffentlichte die Resultate von 143 Analysen, welche von ihm in den Jahren 1852—1856 angestellt waren (Transact. Highl. Soc. Jan. 1857, 505) von denen wir hier nur die Durchschnittszahlen der einzelnen Jahre mittheilen wollen.

Bei der Bezeichnung der einzelnen Bestandtheile gilt das im vorigen Jahresberichte (S. 262) Gesagte, „lösliche Phosphate“ bedeutet die Menge basisch phosphorsauren Kalks, die der löslichen Phosphorsäure entspricht, „unlösliche Phosphate“ ist der Theil der unzerstört gebliebenen Knochenerde.

	1852	1853	1854	1855	1856
Wasser	13,90	16,69	21,48	19,20	16,05
Organische Substanz	12,99	12,60	7,20	5,70	11,04
Lösliche Phosphate	7,06	11,42	10,82	11,81	16,93
Unlösliche Phosphate	18,40	17,02	12,60	14,63	16,29
Schwefelsaurer Kalk	22,49	22,59	28,58	23,19	17,75
Schwefelsäure	7,13	7,10	8,63	10,60	13,38
Alkalische Salze	7,32	4,72	3,55	2,31	3,50
Sand	10,57	7,86	7,14	12,56	5,03
Stickstoff, als Ammoniak berechnet	1,54	1,79	0,76	1,10	1,13

Analysen der zu Voelkers Rübenversuchen (i. S. 50—52) gebrauchten Superphosphate:

3. Phospho-Peruanischer Guano Nr. 2; B.-F. 2.
4. Phospho-Peruanischer Guano Nr. 3; B.-F. 4.
5. Phospho-Peruanischer Guano Nr. 4; B.-F. 5.
6. Flüssiges Superphosphat; B.-F. 7.
7. Superphosphat dargestellt aus Knochenmehl (Analyse s. S. 150A) mit 50 Proc. Schwefelsäure; B.-F. 9.
8. Flüssiges Superphosphat, aus grobem Knochenmehl dargestellt; B.-F. 10.
9. Superphosphat dargestellt aus Coprolithenpulver, Knochenmehl, Schwefelsäure und Kochsalz; B.-F. 12.

Das Versuchsfeld 15 wurde mit der gelbsten Knochenasche Nr. 1 gedüngt.

10. Wolldünger für Rüben; B.-F. 17.

Analysen von Stöckhardt (Chem. Adersm. 1857, 34).

Aufgeschlossenes Knochenmehl.

	Patent Fish Manure				
	Von Lehrte	Provinz Sachsen	Provinz Schlesien	Altes Fabrikat	Neues Fabrikat
Lösliche Phosphorsäure	11,4	6,7	3,1	2,9	7,1
Unlösliche Phosphorsäure (an Kalk gebunden)	3,3	10,1	15,7	5,3	3,2
Unlösliche Phosphorsäure (an Eisen gebunden)	—	—	—	2,8	—
Gips	3,4	21,2	17,0	25,3	20,7
Kalk und Magnesia	8,3	15,0	21,4	4,3	8,1
Alkalische Salze	0,4	0,6	1,1	4,3	1,5
Freie Schwefelsäure	1,1	2,5	0,4	4,4	1,2
Organische u. flüchtige Stoffe	21,5	24,2	25,8	30,8	39,6
Sand	8,4	5,6	7,3	5,1	5,3
Wasser	10,6	14,1	8,2	14,8	13,3
	100,0	100,0	100,0		

	Von Lehrte	Provinz Sachsen	Provinz Schlesien	Patent Fish Manure Fabrikat	
				Altes	Neues
Stickstoff in löslicher Ver- bindung	1,41	3,48	2,79	3,94	4,51
Stickstoff in unlöslicher Ver- bindung	0,97			0,50	0,82
Zusammen	2,38	3,48	2,79	4,44	5,33

Superphosphat zu den Weizenversuchen zu Bogenhausen (s. S. 4)
nach Zoeller (Münchener Ergebnisse II, 36, 127). Aufgeschlossener
Phosphorit mit Preßrückständen:

Stickstoff	1,87
Phosphorsäure	23,51
Davon löslich	6,64
Unlöslich	16,87
Wasser	7,00

Superphosphat nach Grouven (Ztschr. f. d. Landw. 1858, 62):

Wasser	6,10
Organische Substanz	22,85
Mineralsalze	68,35
Saurer phosphorsaurer Kalk	13,10
= 9,39 PO ₅	
Basisch phosphorsaurer Kalk	20,44
= 9,30 PO ₅	
Schwefelsaurer Kalk	32,33
Alkali	0,80
Sand	2,70
	<hr/> 100,00

Superphosphat aus Lehrte nach Kraut (Journ. f. Landw.
1857, 34):

Wasser	9,74
Saurer phosphorsaurer Kalk	18,06
Knochenerde	8,43
Eisenphosphat	1,02
Gips	34,22
Organische Substanz	19,23
Sand	4,97
Alkalien, freie Säure und	
Verlust	4,33
	<hr/> 100,00
Stickstoff	1,73

Superphosphate aus Lehrte und Lüchow nach Stohmann
(Journ. f. Landw. 1857, 294):

	Lehrte	Mithen
Löslich { Kalk	0,71	0,00
{ Phosphorsäure	4,83	5,69
Unlöslich { Kalk	6,35	12,97
{ Phosphorsäure	5,45	11,12
Schwefelsaurer Kalk	21,45	19,43
Schwefels. Magnesia	0,76	—
Freie Schwefelsäure	0,00	1,32
Schwefels. Ammoniak	0,00	1,45
Eisenoryd	0,67	—
Sand u. Kieselsäure	7,25	4,65
Wasser	8,45	6,79
Organische Substanz		
u. gebundenes Wasser	41,37	24,45
Alkalien, Magnesia,		
Thonerde u. Verlust	2,71	2,13
	100,00	100,00
Stickstoff { Als organische Subst.	5,12	2,30
{ Als Ammoniak	—	2,43

Garben's Dünger zu Roggenversuchen in Weende (f. S. 15) nach Stohmann (Journ. f. Landw. 1859, 148):

Saurer phosphorsaurer Kalk	2,75
Basisch phosphorsaurer Kalk	16,10
Organische Substanz	50,21
Sand	16,71
Wasser	10,21
Kalksalze, Eisenoryd u. s. w.	4,02
	100,00
Stickstoff	5,50

Düngungsversuche mit Phosphorit und Knochen zu Sommerweizen zu Schleißheim von Fraas 1857 (?)

(Münchener Ergebnisse I, 49).

Das Versuchsfeld von 1 bayr. Tagwerk wurde in acht Parzellen getheilt. Im Herbst vorher waren die Stoppeln gestürzt, sobald sich Unkraut zeigte wurde abgeeggt und noch einmal quer übergeackert. Im Frühjahr wurde geeggt und am 23. April der Länge nach in Beete geackert. Die Ausfaat fand am 29. April mit der Alban'schen Maschine statt. Das Samenquantum war 12 Pfd. pro $\frac{1}{8}$ Morgen. Die verschiedenen Düngemittel wurden aufgestreut, und das Ganze eingeeget. Die Parzelle V erhielt am 10. Juni eine flüssige Düngung von $\frac{1}{2}$ Ent. Phosphorit mit Wasser angerührt und mit 23 Pfd. concentrirter Schwefelsäure zerseht.

Der Phosphorit von Amberg, welcher zu diesen Versuchen benutzt ist, ist derselbe, dessen Analyse im Jahresberichte 1855/56 I, 1 unter der Bezeichnung „rohes Material“ mitgetheilt ist.

Düngung pro $\frac{1}{2}$ Tagewerk		E r t r a g	
		Garbengewicht	Korn
I.	Unge düngt	1 Ent. 75 Pfd.	49 Pfd.
II.	$\frac{1}{2}$ Ent. Phosphorit aufgeschloffen mit 23 Pfd. Schwefelsäure	3 " 90 "	99 "
III.	$\frac{1}{2}$ Ent. Phosphorit mit 1 Ent. verwesenden Sägspänen	3 " 70 "	90 "
IV.	$\frac{1}{2}$ Ent. fein gepulverter Phosphorit	3 " 52 "	72 "
V.	$\frac{1}{2}$ Ent. Phosphorit, 23 Pfd. Schwefelsäure (flüssige Düngung)	3 " — "	84 "
VI.	$\frac{1}{2}$ Ent. Knochenpulver	2 " 60 "	78 "
VII.	$\frac{1}{2}$ Ent. aufgeschlossenes Knochenpulver	2 " 41 "	59 "
VIII.	$\frac{1}{2}$ Ent. gepulverte Knochenasche	1 " 90 "	67 "

Düngungsversuche mit Phosphorit und Beinschwarz von Bobierre.

(Journ. d'Agric. prat. 1857 II, 502; Wilsa's Centralbl. 1858 I, 111.)

Zu einigen Vorversuchen diente ein vor wenigen Tagen erst aufgebrochener Neubruch, mit einem au saurem Humus und organischen Substanzen reichen Boden. Ein Theil davon wurde mit Weizen, ein anderer mit Hafer bestellt und pro Hectare mit 6 Hectoliter Phosphoritpulver von 55 Proc. phosphorsaurem Kalk, resp. mit ebenso viel feingekörntem Beinschwarz von 72 Proc. phosphorsaurem Kalk gedüngt. Bei dem Weizenversuch stand die Frucht auf dem mit feinem Phosphoritpulver gedüngten Felde besser wie auf dem ersteren; der Hafer stand auf beiden Feldern ganz gleich. Die durch Versuche im Laboratorium gewonnene Ansicht über die Unlöslichkeit des Phosphorits wurde daher durch die Feldversuche vollständig umgestoßen.

Eine zweite Versuchsreihe wurde mit Buchweizen angestellt und zwar um sich ganz gegen eintretende Zufälligkeiten zu sichern in Töpfen, welche mit durch Verwitterung von Schieferfels entstandener Erde gefüllt wurden.

Die außerordentlich magere Erde wurde in jedem Topfe mit 10 Grm. des Düngmittels gemischt; am 25. Juni wurden in jeden Topf 2 Buchweizenkörner gelegt und die Pflanzen während der Vegetationsperiode, die bis zum 22. September dauerte, zweimal täglich mit Regenwasser begossen.

Das Wachsthum der Pflanzen ging normal vor sich, mit Ausnahme der Töpfe in denen kein Dünger und mit Schwefelsäure aufgeschlossener Phosphorit gegeben war. Nach drei Wochen konnte man den Einfluß der Phosphorsäure auf den Buchweizen deutlich wahrnehmen. Die mit animalisirten Superphosphat und mit trockenem Blut vermischten Phosphoritpulver gedüngten Pflanzen zeigten eine luxuriöse Vegetation. Die Knochenkohle blieb zurück; der reine phosphorsaure Kalk gab traurige Resultate. Die vollständigen Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Düngungsversuche mit Phosphorit zu Runkeln vom Rittergutsbesitzer Rittner zu Merzdorf bei Riesa 1856.

(Ztschr. f. d. Landw. 1857, 16.)

Die Runkelfelder werden im Herbst stark gedüngt. Die Runkeln wurden auf Dämmen in Entfernung von 16—18 Zoll und in Zeilen von 30—32 Zoll Weite am 30. und 31. Mai gepflanzt. Nach 4 Wochen wurde gehackt und an jede Pflanze, möglichst nahe an die Wurzel eine kleine Prise Phosphorit gestreut, so daß pro Acker 4 Ent.-verbraucht wurden. Auf demselben Stücke wurden 20 Zeilen so gedüngt, dann 30 Zeilen ungedüngt gelassen. Vor dem Blatten wurden von jeder Parzelle 2 Quadratruthen abgesteckt und der Ertrag gewogen, dieser ergab:

	Rüben	Kraut
mit Phosphorit pro Quadratruthen	300 Pfd.	45 Pfd.
ohne Phosphorit	270 "	46 "

Oder pro Acker

mit Phosphorit	818 Ent.	
ohne Phosphorit	736 "	
Mehrertrag	82 "	à 6 Mgr. = Thlr. 16. 12. —
4 Ent. Phosphorit kosten	Thlr. 6. 20. —	
Arbeit des Streuens	10. —	7. — —

Bleibt Reinertrag Thlr. 9. 12. —

Die von Rittner angestellten Versuche zu Wasserrüben gaben kein Resultat.

Aus den zahlreichen comparativen Versuchen die auf Veranlassung Stöckhardt's vorzugsweise zur Ermittlung des Werths des Phosphorits angestellt waren (S. S. 18, 24, 27, 28, 30, 37—48, 41, 47, 54—58) folgert Stöckhardt (Chem. Adersm. 1857, 117):

1. Der rohe, nur durch Pulverung zerkleinerte Phosphorit, allein angewendet, ist nicht als lohnend und sicher genug anzusehen.

2. Gleiches gilt von der Anwendung desselben in Verbindung mit stickstoffhaltigen Zusätzen, obgleich die Wirkung eine erhöhte war.

3. Durch Aufschließung mit 25 Proc. Schwefelsäure wurde die Wirkung des Phosphorits eine bedeutend höhere und sicherere. Annähernd dieselbe Wirkung zeigte auch der phosphorsaure Kalk in höchst feiner Zerkleinerung ohne weitere Aufschließung.

4. Die höchste und sicherste Wirkung gab jedoch der aufgeschlossene Phosphorit, wenn er in Verbindung mit leicht assimilirbaren stickstoffhaltigen Substanzen angewandt wurde. In mehreren Fällen waren zwar die durch stickstoffreiche Düngmittel allein erzielten Erträge noch höher, indeß ist hieraus nichts zu Gunsten der letzteren zu schließen, da die am häufigsten zur Anwendung gekommenen zwei Düngmittel letzterer Art, Peruguan und Fischguano, nicht bloß als stickstoffreich, sondern auch als phosphorsäurereich zu gelten haben.

5. Eine besondere hervortretende Wirkung des Phosphorits auf die Wurzelgewächse, besonders auf Rüben, giebt sich in den Versuchsergebnissen gar nicht zu erkennen, doch kann eine solche nach den zahlreichen Erfahrungen englischer Landwirthe nicht bezweifelt werden. Wohl lehren aber diese Versuche, daß auch die Rüben sich dankbar erzeigen, wenn sie mit der Phosphorsäure zugleich Stickstoff erhalten.

Der Phosphorit eignet sich demnach weniger zur unmittelbaren Anwendung, als zur Vereitung des Superphosphats.

Guérin erhielt sehr günstige Wirkung von Knochenkohle auf umbrochenem Haideboden. (Wilde's Centralbl. 1858 II, 418.) Der Boden enthält sehr viel Humus, ist schwarz, mürbe und zwischen den Fingern zerreiblich. Im Ja re 1850 umbrochen, wurde das Feld 1851 zuerst mit 2 Hektoliter Knochenkohle pro 42,21 Acre zu Roggen gedüngt und mit derselben Düngung jedes Jahr fortgeführt, ohne irgend einen Fruchtwechsel eintreten zu lassen. Der Ertrag war im Laufe von 6 Jahren durchschnittlich 7 Hektoliter Korn und reichlich Stroh.

Auf einem Theil desselben Feldes wurde dann nach 3 Jahren des Versuchs halber Guano in gleichem Geldwerthe mit der Knochenkohle angewandt. Anfangs schien dadurch eine kräftigere Vegetation hervorgerufen zu werden, bei der Ernte aber erwies es sich, daß allerdings mehr Stroh, dagegen eine große Zahl fast leerer Aehren geerntet wurden, wobei ein Ausfall von circa 30 Proc. stattfand.

K. Freudenberg zu Suchteln bestätigte durch Versuche die günstige Wirkung der Knochenkohle auf Haideaubruß (Ztschr. landw. Ver. Rhein-Preußen 1857, 210).

Thieme, Pastor zu Bennndorf bei Froburg erhielt bei Anwendung

von grobem Knochenmehl günstigere Resultate, als bei feinem. (Zettschr. f. d. Landw. 1858, 361). Es wurde zuerst ziemlich grobes Knochenmehl zu 10 Etn. pro Ader mit sehr günstigem Erfolge angewandt; dasselbe Resultat wurde mit einer etwas feineren Sorte, die von Erhart als gedämpft-tes Knochenmehl verkauft wurde, erhalten. Später wurde der Abrieb aus einer Zuckerraffinerie, also höchst fein vertheilte Knochenkohle und darauf noch einmal höchst fein gemahlene Knochenmehl gebraucht, aber beide ohne Erfolg. Mit letzterem wurde 1 Ader zu Raps in einer Quantität von 36 Centn. gedüngt; „trotz dieser colossalen Düngung kümmerte der „Raps gerade so, wie auf dem ungedüngt gebliebenem Stücke, und obgleich, „weil Ref. den Jammer nicht länger mit ansehen mochte, im Frühjahr mit „trefflichem Composte stark nachgedüngt wurde, blieb doch der Raps gar „weit hinter dem daneben stehenden im Stalldünger, im Guano und in „der Poudrette zurück“. Die Knochen, aus denen dieses Mehl dargestellt war, hatten vorher zur Leimbereitung gedient.

A. Krämer zu St. Nicolas stellte Versuche über die zweckmäßigste Zubereitung des Knochenmehls an. (Rüdersdorff's Annalen 29, 462.) Zu den damit ausgeführten Düngungsversuchen diente ein Feld von 1 Morgen Größe, welches 1855 Roggen getragen hatte und 1856 mit Sommerweizen bestellt wurde. Der Boden ist ein mergelhaltiger Lehm, mit geringer Sandbeimischung, von durchaus gleichmäßiger Beschaffenheit und ziemlich durchlassendem Untergrunde. Das Feld wurde im Herbst mit dem Pflugschen Pfluge flach gestürzt und lag während des Winters in rauher Furche. Im Frühjahr wurde es zum zweiten Male zu 7 Zoll Tiefe und nach wiederholtem Eggen und Schleifen 6 Zoll tief zur Saat gepflügt. Es wurden 9 Abtheilungen à 20 Quadratruthen genau abgemessen. Das Quantum des Knochenmehls betrug pro Morgen 4,05 Ent., also pro 20 Quadratruthen 45 Pfd.

Nr. 1. Gedüngt mit 45 Pfd. grob gemahlenem Knochenmehl.

Nr. 2. Mit 45 Pfd. fein gemahlenem Knochenmehl.

Nr. 3. Ungedüngt.

Nr. 4. 45 Pfd. angefaultes Knochenmehl. Das Mehl wurde Anfangs Februar in einer nicht sehr tiefen Grube an einem mäßig warmen und feuchten Orte mit Dammerde gemengt und mit Jauche angefeuchtet. Das Anfeuchten wurde zuweilen wiederholt und die Grube bedeckt gehalten. Um das Entweichen von Ammoniak zu verhüten, wurde von Zeit zu Zeit Schwefelsäure, im Ganzen $\frac{1}{2}$ Pfd. mit 6 Pfd. Wasser zugegossen.

Nr. 5. 45 Pfd. Knochenmehl wurden mit 12 Pfd. Schwefelsäure vermischt und einige Tage stehen gelassen.

Nr. 6. Das Knochenmehl wurde in einen Haufen von Asche und Dammerde gebracht und demselben nach und nach unter Umschaufeln 10 Pfd. Schwefelsäure, nach vorhergegangenen Anfeuchten mit jedesmal $1\frac{1}{2}$ Pfd. Wasser, zugefetzt.

Nr. 7. 13 Ent. gut verrotteter Stalldünger.

Nr. 8. $6\frac{1}{2}$ Ent. Stalldünger, dem einige Zeit vor der Saat $22\frac{1}{2}$ Pfd. Knochenmehl beigemischt war.

Nr. 9. $3\frac{1}{4}$ Ent. Stalldünger mit $33\frac{3}{4}$ Pfd. Knochenmehl.

Resultat:

D ü n g u n g.	Ertrag pro 20 Qua-			Gewicht pro Scheffel
	Stroh Pfd.	Raff Pfd.	Korn Pfd.	
1 45 Pfd. grobes Knochenmehl	448	34	119 1/2	83,1
2 45 Pfd. feines Knochenmehl	464	55	125 1/2	89,2
3 Ungedüngt	368	52	102 1/2	86,3
4 45 Pfd. angefaultes Knochenmehl	528	46	144	83,8
5 45 Pfd. Knochenmehl mit Schwefelsäure	496	60	126 1/2	88,0
6 45 Pfd. desgl. " " u. Asche	506	80	127	92,4
7 13 Ent. Stalldünger	457 1/2	72	119	90,7
8 6 1/2 " desgl. u. 22 1/2 Pfd. Knochenmehl	395	62	121 1/2	92,5
9 3 1/4 " desgl. u. 33 3/4 " desgl.	370	46	110 1/2	93,1

G. M. B. zu Rosenau stellte einen Düngungsversuch mit Knochenmehl und Stallmist zu Kartoffeln an (Arenst. Land- u. forstw. Ztschr. Bblt. 1858, 149; Wilda's Centralbl. 1858 II, 195). Es dienten dazu zwei Felder, die sowohl der Lage, als auch der Bodenbeschaffenheit nach nicht wesentliche Abweichungen zeigen. Das zu Knochenmehl bestimmte hat eine Größe von 1330 Quadratklaster und erhielt 3 Ent. mit 15 Proc. Schwefelsäure aufgeschlossenes Knochenmehl. Das andere mit 100 Ent. Stalldünger gedüngte Feld von 1 Joch Größe unterschied sich vom vorigen dadurch, daß es von der Südseite her durch alte Eichenbäume, die in Entfernungen von 20 Klastern standen, beschattet wurde. (Der Unterschied ist allerdings bedeutend genug um die Düngung nicht als comparativen Versuch gelten zu lassen.) Der Ertrag auf dem ersten Felde war 187 Mehen, auf dem zweiten 155 Mehen per Joch.

G. Kalkdünger.

Analysen verschiedener Mergelarten s. u. Gebirgsarten.

Apotheker Leo Meyer in Kreuzburg stellte Düngungsversuche mit künstlichen Mergelmischungen zu Sommergerste an, in Betreff deren wir auf die Originalabhandlung verweisen müssen. (Wilda's Centrbl. 1857, I, 267.)

H. L. Buff stellte eine neue Theorie der Gipswirkung auf (Bayrisches Centralbl. 1857, 267). Nach ihm erleidet der Gips in der Ackerkrume durch den Einfluß der organischen Substanz eine Reduction zu Schwefelcalcium, dieses zersetzt sich mit phosphorsaurem Eisen zu Schwefeleisen und phosphorsaurem Kalk; bei Gegenwart von Kohlensäure zersetzt sich das Schwefelcalcium in kohlensauren Kalk und Schwefelwasserstoff, von denen der letztere in Berührung mit der Luft zu Schwefelsäure verbrannt wird und als solche sich entweder mit vorhandenem Kalk wieder zu Gips umsetzt, oder die Aufschließung von Feldspath, Granit u. s. w. bewirkt.

Hellriegel untersuchte einen Mergel und zwei Kalksorten, die zu Kartoffeldüngungsversuchen gebient hatten. (S. Einfluß der Düngung auf die Qualität der Ernte.)

	Rübers- dorfer Kalk	Säch. Grau- kalk
Kieselsäure und unlösliches Gestein	0,7	0,9
Eisenoryd und Thonerde	5,0	6,2
Kalk	61,9	36,1
Magnesia	—	21,4
Kohlensäure und Hydratwasser	32,4	36,4
	Merget	
Sand und Thon	83,0	
Eisenoryd	2,3	
Kohlensaurer Kalk	14,7	
Kohlensaure Magnesia	Spur	
Phosphorsäure	0,09	

Johnson machte Mittheilungen über den Nutzen des Gaskalks (Wilde's, Centralbl. 1858 I, 350). Nach ihm läßt sich dieses Product namentlich mit Vortheil auf schwarzer Brache, auf Neubruch u. s. w. anwenden, weil es durch seine äßenden Eigenschaften Unkräuter und Ungeziefer vertilgt und sich durch Aufnahme von Sauerstoff allmählig in Gips und kohlensauren Kalk verwandelt.

Stohmann machte Mittheilungen über die fabrikmäßige Bereitungsweise des Sodagipses (Journ. f. Landw. 1857, 96).

7. Fluß- und Meeresschlamm.

Hervé Mangon untersuchte den Schlamm mehrerer Wasserläufe in Frankreich (Compt. rend. 45, 295; Ann. de l'Agric. franç. 1857 II, 405; Dingler's Polyt. Journ. 146, 56). Die Quantität des jährlich in Frankreich durch eine gründliche, alle 4 Jahre zu wiederholende Reinigung der Bäche und Flüsse zu gewinnenden Schlammes schätzt er auf 2,500000 Kubikmeter, dessen düngende Wirkung ungefähr 2 Millionen Tonnen Stallmist gleichkommen soll.

Die näheren Bestandtheile der verschiedenen Schlammforten sind in folgender Tabelle verzeichnet.

Bezeichnung des Schlammes.	Mechanische Zusammensetzung in 100 Theilen.				Chemische Zusammensetzung auf 100 Theile.				Schwefelsäure in 100 Theilen.	Stickstoff in 100 Theilen.	In Wasser lösliche Substanzen, auf 100 Theile Schlamm.			
	Vom Wasser mitgerissene garte Theile.	Feiner Sand.	Grober Sand.	Kies.	Thonerde und Eisenoryd.	Kohlensaurer Kalk.	Organische Sub- stanzen, gebundenes Wasser zc.				Organische.	Löslich in Wasser nach dem Glühen. c)	Unauflöslich in Wasser nach dem Glühen.	Im Ganzen.
Mechanischer Schlamm:														
Gründungs-Schlamm:	85,7	10,0	1,5	2,8	33,62	6,17	35,60	24,61	3,55	0,54	0,117	0,019	0,072	0,198
Boulogne	90,8	3,6	3,6	2,0	78,40	8,90	2,00	12,70	Spur.	0,67	0,040	0,050	0,072	0,090
Gründungs- & Bläse	100,0	0,0	0,0	0,0	76,41	8,10	8,88	6,61	"	0,21	0,050	0,035	0,040	0,095
Beauvois	100,0	0,0	0,0	0,0	70,85	12,22	8,42	8,51	"	0,22	0,100	0,073	0,050	0,223
Gründungs-Schlamm:	100,0	9,0	0,0	0,0	69,99	13,38	6,88	9,75	"	0,36	0,255	0,315	0,065	0,635
Port de la Rochelle	100,0	0,0	0,0	0,0	63,58	7,50	14,03	14,89	"	0,35	0,190	0,832	0,154	1,170
Port de la Roche	100,0	0,0	0,0	0,0	70,96	9,24	11,47	8,31	"	0,29	0,063	0,565	0,050	0,678
Port de Brest	100,0	0,0	0,0	0,0	71,17	11,03	6,66	11,14	"	0,29	0,130	0,610	0,115	0,855
Bläse de Brest	100,0	0,0	0,0	0,0	76,22	9,92	—	13,86	0,28	0,29	0,115	0,023	0,052	0,190
Port de Brest	100,0	0,0	0,0	0,0	77,95	4,47	8,89	8,69	0,65	0,36	0,412	0,660	0,480	1,550
Gründungs-Schlamm:	100,0	84,00	6,0	0,0	71,80	14,30	1,32	12,58	2,85	0,67	0,152	2,547	0,864	4,563
Port de Brest	100,0	0,0	0,0	0,0	64,89	5,17	17,68	12,26	1,80	0,29	0,828	1,450	1,111	3,388
Port de Brest	38,8	29,00	18,20	14,00	79,53	3,42	11,55	5,5	1,58	0,28	0,137	0,218	0,352	0,707
Port de Brest	15,7	65,0	8,10	11,20										
Port de Brest	100,0	0,0	0,0	0,0	74,59	12,05	4,75	8,61		0,24	0,112	0,057	0,045	0,215
Port de Brest	100,0	0,0	0,0	0,0	70,22	13,66	6,61	9,51		0,20	0,100	0,050	0,052	0,202

a) Aufschlamm.

b) Sehr erdig.

c) Die löslichen Salze des Schlammes von Meerwasser beiseite hauptsächlich aus Gips.

Nach einer Mittheilung von Pelletier findet der Meeresschlamm in der Gegend von Rochelle mehr und mehr Eingang (Barral's Journ. d'Agric. Prat. 1857 I, 492). Die dortige Landwirtschafts-Gesellschaft hat zahlreiche Versuche damit anstellen lassen, aus denen sich folgendes ergab:

Zur Düngung von Weinfeldern mit etwas thonigem Kalkboden eignet sich eine Quantität von 40 Cubikmeter pro Hectare, die halb im Frühjahr, halb im Herbst untergebracht wird. Letzteres geschieht, weil die ganze Düngung sich durch Handarbeit zu schwierig mit der Ackerkrume vermischen ließe.

Auf Getreideland wendet man 30 Cubikmeter pro Hectare im Frühling an und sucht den Dünger durch mehrere Male wiederholtes Pflügen zu vertheilen.

Auf Wiesen bringt man 25 Cubikmeter.

Die Düngung auf Getreideland wirkt bis zum dritten Jahre, auf Wiesen bemerkt man ihren Einfluß noch nach 7 Jahren.

Boeller untersuchte den Scheideschlick mit folgenden Resultaten (Münchener Ergebnisse II, 38):

Wasser	1,93
Organische Substanz	4,09
Darin 0,56 Stickstoff	
Thon und Silicate (in Säure unlöslich)	78,23
Eisen- u. Manganoryd, Thonerde, Phosphorsäure	4,33
Darin 0,29 Phosphorsäure	
Kohlensaurer Kalk	8,04
Schwefelsaurer Kalk	0,28
Kohlensaure Magnesia	2,16
Chloralkalien	0,67
	<hr/> 99,93

B. Düngesalze.

a. Chilisalpeter.

A. Comper, englischer Consul in Pernambuco, entdeckte bedeutende neue Lager von Chilisalpeter (Farm. Mag. 1857 I, 11). Er berichtet darüber folgendermaßen an Lord Clarendon:

„Mein Gefährte durchforschte die nordwestlich von Ipu liegenden Gebirge auf einer Strecke von 60 (engl.) Meilen und findet, daß sich ein Lager von kohlensaurem Natron über die ganze Gegend ausdehnt. Westlich von Ipu sind die Salpeterlager, welche auf Entfernungen von 15—20 Meilen verfolgt wurden. Außerdem kommt viel Alaun, auch Gold dort vor. Von Lapa nach St. Antonio ist der Boden mit Hämatit bedeckt.“

Die Wichtigkeit dieser Localität ist so groß, daß der Consul vorschlägt einen eignen Hafen bei Camoci anzulegen.

Die Arbeiten Liebig's über das Verhalten salpetersaurer Salze und Ammonialsalze gegen die Ackerkrume und über ihren Einfluß auf die Vegetation s. „Die Pflanzen in physiologischer Hinsicht.“

H. v. Blücher stellte Düngungsversuche mit verschiedenen salpeter-

sauren Salzen an, deren Quantität so regulirt wurde, daß sie sämtlich äquivalente Mengen Stickstoff enthielten (Wilb's Centralbl. 1858 II, 37). Zu den Versuchen wurden aus zwei mit Sommerroggen und zweizeiliger Gerste bestellten Schlägen Parzellen von 3 pr. Quadrat-Ruthen abgemessen und zwischen denselben fußbreite ausgeschafelte Wege liegen gelassen. Der Boden war an den Probestellen des Sommerroggens lehmiger Sand, und der Gerste guter Roggenboden. Der Roggen folgte auf ungedüngte Kartoffeln, die Gerste auf gedüngten Winterroggen. Der Roggen wurde Anfangs April, die Gerste Anfangs Mai ausgesät. Die Düngsalze wurden angewandt, als die Pflänzchen die Länge von einigen Zollen hatten, bei dem Roggen am 13. und 15. Mai, bei der Gerste am 15. Mai. Während der ganzen Vegetationszeit fiel nur einmal kurz vor der Roggenblüthe ein kleiner Regenschauer, welcher kaum 3 Zoll tief eindrang.

Die Ernte erfolgte beim Sommerroggen am 10., bei der Gerste am 18. August. Das Getreide stand 8 Tage in Hock und war bei der anhaltenden Hitze sehr ausgetrocknet. Die Resultate des Versuchs finden sich in folgender Tabelle, darin bedeuten die mit A bezeichneten Columnen, daß die Düngsalze trocken übergestreut, die Columnen B dagegen, daß die Salze in wässriger Lösung aufgegossen wurden.

Angewandte Düngesalze	Dün- gung pr. Dörq. Einfache Menge	E r t r a g p r. M o r g e n.						Dün- gung pr. Dörq. Halb- fache Menge	E r t r a g p r. M o r g e n.						Dün- gung pr. Dörq. Dop- pelte Menge	E r t r. pr. Dörq. A. Commet- roggen. Etröy r.
		A. Commet- roggen. Etröy r.	B. Commet- roggen. Etröy r.	A. Gerste. Etröy r.	qfb.	qfb.	qfb.		A. Commet- roggen. Etröy r.	B. Commet- roggen. Etröy r.	A. Gerste. Etröy r.	qfb.	qfb.	qfb.		
Ungewücht	—	870	960	—	—	1040	1105	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kalifalpeter	75,84	1065	1140	1050	1155	1455	1695	113,75	1395	1890	1395	1785	1530	1650	151,68	1155
Stratonsalpeter	63,84	1290	1470	945	1065	1350	1410	95,75	1290	1935	1200	1755	1380	1365	127,68	1380
Eitronianalpeter	79,4	1080	1290	—	—	—	—	74,32	1155	1890	—	—	—	—	—	—
Echweffel. Kammn.	49,55	1125	1305	1125	1365	1305	1395	—	—	1095	1920	1230	1365	—	99,96	1215
Salmiat	40,8	855	1200	—	—	1305	1440	60,12	1155	1755	990	1740	1215	1260	80,16	1170

Der zu Ritthausen's Roggendüngungsversuchen (f. S. 13) gebrauchte Chilisalpeter enthielt:

Wasser	1,60
Kochsalz	3,71
Salpetersaures Natron	94,63

Gutspächter Schmidt zu Wehningen auf dem Gute Jasebeck an der Elbe stellte Düngungsversuche mit Chilisalpeter und Superphosphat aus der Fabrik von Hennings in Lüchow an. (Die Analyse des Superphosphats von Stohmann f. S. 155) (Journ. f. Landw. 1858, 68)

Das Versuchsfeld, tiefgründiger, schwerer Marschboden, war 1853 rein gebracht, damals mit 8 vierspännigen Fudern Rühmist pro Morgen gedüngt und hatte darauf 1854 Weizen, 1855 Hafer, 1856 Hülsenfrüchte getragen. Im Frühling 1855 war es von Ende März bis Ende April überschwemmt. Im Herbst wurde es mit Weizen bestellt.

Ein Theil des Feldes wurde mit 150 Pfd. Superphosphat pro Morgen gedüngt und zwar vor der Einsaat des Weizens auf die raue Pflugsfurche, durch einen sofort darauf folgenden scharfen Eggenstrich wurde der Düngstoff mit Erde gemischt. Der Ertrag war auf diesem Felde 1926 Pfd. Stroh und Raff und 1269 Pfd. Körner.

Ein anderer Theil des Feldes wurde am 8. April 1857, nachdem der Weizen kräftig zu wachsen begonnen hatte, mit 50 Pfd. Chilisalpeter überdüngt. Resultat der Ernte 1968 Pfd. Stroh und Raff und 1245 Pfd. Körner.

Ungedüngt gab: 1428 Pfd. Stroh und Raff und 976½ Pfd. Körner pro Morgen.

b. Andere Salze.

Die Gewinnung des schwefelsauren Ammoniahs bei der Gasbereitung nach bekannten Methoden ist in Dingler's Polyt. Journ. 148, 60 beschrieben.

Das zu Voelcker's Rübenversuchen (f. S. 51) gebrauchte schwefelsaure Ammoniak enthielt:

Schwefelsaures Ammoniak	98,28
Freie Salze	0,78
Wasser	0,94
	<hr/> 100,00

Das zu Ritthausens Roggenversuchen (f. S. 13) gebrauchte schwefelsaure Ammoniak enthielt:

Schwefelsäure	50,32
Ammoniumoxyd	30,18
Salmiak	10,04
Kohle	3,82
Unverbrennlicher Rückstand	4,96
Wasser	<hr/> 0,68

Auf Veranlassung des preussischen Landesöconomie-Collegiums wurden zu Frankenselde, Poppelsdorf und Proskau Düngungsversuche mit dem Ab-

raumsalze von Staffurt angestellt (Lüdersb. Ann. 31, 26, 114, 121; Wilda's Centralbl. 1858 I, 188).

Das Salz bestand nach einer Analyse von Hulda in Proskau aus:

Feuchtigkeit	6,992
Chlornatrium	77,527
Chlorkalium	0,415
Chlormagnesium	2,467
Schwefelsaurer Kalk	0,806
Schwefelsaure Magnesia	8,893
In Wasser Unlösliches	0,900
	98,000 *)

1. Versuche zu Frankenselde von Döel.

A. Am 16. April 1857 wurden einige im Herbst mit Roggen bestellte $\frac{1}{4}$ Morgen große Abtheilungen des Versuchsfeldes II zu Ueberdüngungsversuchen bestimmt. Davon blieben 3 Abtheilungen ungedüngt, eine wurde mit 14 Pfd. mit Erde gemischtem Abraumsalz, die andere mit 7 Pfd., ebenfalls mit Erde gemischtem Chilisalpeter überstreut. Der Roggen (Probsteier) wurde am 14. Juli gemäht, am 28. Juli eingefahren. Er lieferte folgende Erträge pro $\frac{1}{4}$ Morgen:

	Korn	Stroh
Ungedüngt nach Brache	465 Pfd.	965 Pfd.
Dessgl.	352 "	803 "
Dessgl.	442 "	960 "
14 Pfd. Abraumsalz	452 "	1005 "
7 " Chilisalpeter	441 "	959 "

„Die drei ungedüngten Parzellen, welche ebenso bestellt sind wie die beiden übrigen gaben durchschnittlich einen Ertrag von 419 Pfd. Körner und 909 Pfd. Stroh. Legt man diese Zahlen zu Grunde, so hat die mit Salz gedüngte Abtheilung 33 Pfd. Körner und 96 Pfd. Stroh mehr als ungedüngt und 11 Pfd. Körner und 46 Pfd. Stroh mehr als die mit Chilisalpeter gedüngte Abtheilung ergeben“ **).

B. Drei Stücke von je $\frac{1}{2}$ Morgen Größe des Binnenschlages VIII, die am 15. September 1856 mit Pirnaer Roggen bestellt waren, wurden am 18. April resp. mit 1 Ent. mit Erde gemengtem Abraumsalz und $\frac{1}{2}$ Ent. mit Erde gemengtem Guano überdüngt. Die Ernte geschah an denselben Tagen wie beim vorigen Stück. Der Ertrag pro $\frac{1}{2}$ Morgen war:

	Korn	Stroh
1 Ent. Abraumsalz	698 Pfd.	12,4 Ent.
Ungedüngt	643 "	13,6 "
$\frac{1}{2}$ Ent. Guano	659 "	13,6 "

*) In der Originalabhandlung (Lüdersb. Ann. 31, 121) wird ein Druckfehler stehen geblieben sein, die Bestandtheile ergeben nur 98, statt 100.

**) Die auf den ungedüngten Abtheilungen erhaltenen Erträge variiren sehr. Wählt man den höchsten Ertrag, welcher die natürliche Productionsfähigkeit des Aders anzeigt, zum Vergleich, so hat die mit Kochsalz gedüngte Abtheilung 13 Pfd. Korn weniger und 40 Pfd. Stroh mehr, die mit Chilisalpeter gedüngte Abtheilung 24 Pfd. Korn und 6 Pfd. Stroh weniger geliefert wie ungedüngt. St.

Die mit Salz gedüngte Abtheilung übertrifft daher hier sogar die mit Guano gedüngte in Hinsicht der Körner; der Strohertrag ist dagegen geringer wie auf der ungedüngten Abtheilung; Guano steht der ungedüngten Abtheilung völlig gleich.

C. Zwei Abtheilungen von 112 $\frac{1}{2}$ Quadratruthen Größe im XVI. Felde, die am 7. October mit Probsteier Weizen nach gedüngten Brucken bestellt waren, wurden am 16. Mai je mit $\frac{1}{2}$ Ent. Abraumsalz und $\frac{1}{2}$ Ent. Guano gedüngt. Bei der Ernte lieferte die mit $\frac{1}{2}$ Ent. Abraumsalz gedüngte Abtheilung 390 Pfd. Körner und 6,4 Ent. Stroh, die mit $\frac{1}{2}$ Ent. Guano gedüngte Abtheilung 372 Pfd. Korn und 7 Ent. Stroh; ein Versuch ohne Ueberdüngung fehlt.

2. Versuche zu Poppelsdorf.

Wegen übergroßer Dürre des Sommers 1857, die namentlich auf den dortigen Boden höchst verderblich wirkte, indem dieser sehr zur Krustenbildung und völligen Austrocknung neigt, gaben die dortigen Versuche wenig entscheidende Resultate. Zuckerrüben und Moorrüben bleiben bei einer Düngung von 20 Pfd. Abraumsalz pro $\frac{1}{8}$ Morgen im Aufgehen sehr zurück; auf dem ungedüngten Theile entwickelten sich weit mehr Horste. Die Zuckerrüben wurden mit Hülfe eines Düngbreis von Kuhmist und Lehm nachgepflanzt, wodurch allerdings ein Resultat aus der Salzdüngung nicht mehr abzuleiten war. Bei der Ernte standen jedoch die Rüben auf dem mit Salz gedüngten Felde besser und lieferten größere Exemplare als auf ungedüngtem Lande.

Das Resultat der Moorrübenversuche war außer dem Nichtaufgehen und Trockenheit noch durch Diebstähle so gestört, daß es keinen Vergleich zuließ.

Zwischen diesen beiden Versuchsfeldern, wurde ein Stück von $\frac{1}{4}$ Morgen Größe, welches im Vorjahre Kartoffeln mit 200 Pfd. Knochenmehl getragen hatte, mit Dreizehn Gerste in 7 Zoll entfernten Drills bestellt. Die Hälfte des Feldes, also $\frac{1}{8}$ Morgen wurde am 6. April breitwürfig mit 20 Pfd. Abraumsalz überdüngt. Mitte Juni zeigte die mit Salz gedüngte Abtheilung einen höheren und dichteren Stand wie die ungedüngte. Ende Juni erschienen viele Blätter vom Roste befallen, in den Aehren zeigten sich vielfach leere Stellen, ganze Aehrentheile waren in Folge der langen Dürre im Vergilben und Vertrocknen begriffen. Am 25. Juni wurde die Gerste geschnitten, am 28. Juni eingefahren; sie ergab pro Morgen:

	Korn	Stroh u. Rast
Ungedüngt	728 Pfd.	2112 Pfd.
Abraumsalz	760 "	1880 "

Am dankbarsten für die Salzdüngung erwies sich Klee. $\frac{1}{4}$ Morgen des Klee Schlag wurde am 6. April mit 40 Pfd. Abraumsalz überstreut. Der erste Schnitt gab:

Gedüngt (pro Morgen)	3404 Pfd. Kleeheu
Ungedüngt	2690 "

3. Versuche zu Proskau.

Das Versuchsfeld hatte 1855 Winterweizen mit 2 Ent. Guano, 1856 Sommerweizen mit 1 Ent. Guano getragen. Nach der Ernte wurde das

Feld gestürzt, geeeggt und zur ganzen Tiefe der Ackertrume gepflügt. Während des Winters blieb es in rauher Furche liegen. Am 2. April wurde der Acker abgeeggt und am 3. zur Saatbestellung geschritten. Die Aussaat bestand pro $\frac{1}{4}$ Morgen aus 2 Meßen gemeinen weißen Erbsen und 1 Meße egyptische Bohnen, sie wurde breitwürfig mit der Hand ausgestreut, mit dem Pfluge auf 3 Zoll Tiefe untergebracht und abgeeggt. Das eine Feld bekam 100 Pfd. Kochsalz pro Morgen, das andere 129 Pfd. Staßfurter Abraumfalz. (Beide Düngungen enthielten gleichviel Kochsalz.) Die Düngsalze wurden über die abgeeggte Saat gestreut, mit einer hölzernen Egge leicht untergebracht und endlich der Boden festgewalzt. Die Saat ging gleichmäßig und gut auf, während der ganzen Vegetationszeit war kein Unterschied im Stande der Felder zu bemerken. Am 3. August wurde die Frucht gemäht und war beim Einbringen am 10. so trocken, daß sofort gedroschen werden konnte. Der Ertrag war pro Morgen:

Abraumfalz: 13,5 Scheffel Körner à 92 Pfd. und 2161 Pfd. Stroh und Spreu.

Kochsalz: 13,37 Scheffel Körner à 92 Pfd. und 1988 Pfd. Stroh.

Die vom preuß. Landesökonomie-Collegium im Jahre 1855 gestellte Aufgabe die Anwendung des Kochsalzes betreffend (s. Jahresber. 1855/56 I, 286) wurde im Jahre 1856 nur zu Poppelsdorf bearbeitet (Lüdersdorff's Ann. 20, 264). Es ergab sich in der Quantität der Ernte kein Resultat. Interessant ist dabei der hohe Gehalt an Chlor in der Ernte. Der Boden des Versuchsfeldes enthielt 0,0017 Proc. Chlor, die darauf gebauten Rüben (Oberndorfer Futterrüben) 0,077 Proc., die Rüben zu denen der Acker mit 75 Pfd. Kochsalz pro Morgen gedüngt war, enthielten 0,131 Proc. Chlor.

Ähnliches wurde von Städthardt bei Kartoffeln beobachtet (Chem. Ackerzm. 1857, 228). Ungedüngte Kartoffeln (bei 100° getrocknet) enthielten 0,43 Proc. Chlor, mit $\frac{1}{4}$ Pfd. Kochsalz pro Quadratruthe gedüngte dagegen 1,34 Proc.

D. Sonstige künstliche Düngmittel. Samendünger.

Die Samendüngungsversuche von Fraas und Ritthausen zu Weizen und Gerste haben wir schon oben erwähnt (s. S. 11 u. 23).

Knop stellte Versuche an die Samen mit Hilfe von Wasserglas mit den düngenden Substanzen (phosphoraurer Kalk, kohlensaurer Kalk und Magnesia) zu incrustiren, er erhielt aber bessere Resultate, wenn das Wasserglas gepulvert mit den übrigen Stoffen gemischt und mit Leimlösung an den Körnern befestigt wurde. (Chem. Centralbl. 1857, 337; Sächs. Amts- und Anz. Bl. 1857, 83). Es wurde zu dem Versuche schwedischer Winterroggen gewählt und am 8. und 14. October 1856 wurden mehrere Parzellen mit incrustirten Körnern, andere mit Guano, Phosphorit, Lederdünger u. s. w. gedüngt. Der Roggen mit Wasserglasdüngung lief viel rascher auf wie der auf den anderen Feldern, welches vielleicht durch das Anfeuchten bewirkt ist. Bis zu der Zeit wo der Schnee fiel, konnte man die Pflanzen von den mit Wasserglas gedüngten Körnern von den anderen an ihrer kräftigeren Entwicklung erkennen. Im Frühjahr bis zum April sah man gar keinen Unterschied. Seit der Zeit eilten sie aber den anderen wesentlich voraus und wurden im Mai nur von den Pflanzen der mit Guano

gebüngten Parzellen übertroffen. Man erkannte das Feld schon in einer Entfernung von 4—500 Schritten an seiner dunkelgrünen Farbe. Beim Hafer zeigte sich im Mai nach anhaltend trockner Witterung kein Unterschied.

Die Ernteresultate sind nicht veröffentlicht.

Pfarrer Schumann candirte im Jahre 1855 1 Scheffel Erbsen mit 1 Meße ungebranntem Gips, nachdem er sie mit einer Lösung von $\frac{3}{4}$ Pfd. Leim in 3 Quart Wasser angefeuchtet hatte. Die gegipsten Erbsen gingen früher an zu blühen, setzten auch früher Hülzen an wie die nicht mit Gips behandelten und gaben einen sehr guten Ertrag, während die ungegipsten durch Rässe und später durch Mehlthau so litten, daß sie fast keinen Ertrag gaben (Lüdersdorff's Annalen 31, 508).

Bachheibl empfiehlt die Candirung des Saatguts namentlich für reichen Boden (Böhm. Centrbl. 1856, 41). Als Bindemittel eignet sich möglichst dick gekochter Leim in einem Quantum von 5—6 Pfd. pro öster. Meße. Auf magerem Boden ist es nach ihm am zweckmäßigsten den concentrirten Dünger zugleich mit dem Saatgut einzubrillen. Das Piccardt'sche Candirungspulver (vergl. Jahresber. 1855/56 I, 273) *) hat ihm „überraschende Resultate“ geliefert.

Ritthausen untersuchte das Candirungspulver von Piccardt (L. Ver. Versuchstation Saarau, 20). Die Probe zeigte sich grobkörnig und getrockneten Erdklumpchen sehr ähnlich. Beim Schlämmen erhielt man als Rückstand 70 Proc. grobkörniges Gemenge von kalkspathhaltigem Quarz, Kohls, Kohlen, gebranntem Thon u. dergl., der mit 30 Proc. Erde, gestiebtem Boden sehr ähnlichem Gemisch von Kalk u. dergl. geschickt umhüllt war. Die Analyse ergab in 100 Theilen:

Wasser	4,2
Eisenoxyd u. Thonerde	3,2
Kalk	7,9
Kali	0,5
Natron	0,2
Schwefelsäure	1,1
Phosphorsäure	0,3
Kohlensäure u. lösliche organische Substanz	6,2
Unlösliche organische Subst.	
Sand und Thon	76,4
Stickstoff	0,33

D'Jilliers construirte einen Apparat zum Candiren der Körner (Barral Journ. d'Agric. prat. 1857 II, 154). Er besteht in einem cylinderförmigen Behälter, welcher in Riemen hängt und durch die Friction

*) Dasselbst ist ein Druckfehler übersehen worden, es muß heißen Piccardt statt Pinardt.

der durch eine Furbel in Rotation gesetzten Riemen um seine Are gedreht wird. An der einen Seite ist eine Oeffnung durch welche man zuerst die Körner einschüttet, und sie, während der Apparat in Bewegung ist, mit Leimlösung übergießt und sobald diese die Körner benetzt hat, die pulverförmigen Düngstoffe, Guano, Knochenkohle u.s.w. hinzugiebt.

Eine Uebersicht der für England ertheilten Patente für die Darstellung künstlicher Düngstoffe vom Jahre 1721 — 1854 findet sich in Journ. Highl. Soc. July 1857, 36.

Becquerel schlug vor, den Niederschlag, welcher bei der Verarbeitung der Salinenmutterlaugen gewonnen wird, indem man diese mit Kalkmilch versetzt um die Magnesiafalte zu zersetzen, zur Düngung zu benutzen (Ann. de l'Agric. franc. 58 II, 335). Die Substanz besteht im wesentlichen aus Kalk und Magnesia, 2 Proc. davon sollen gemischten Pferde- und Rindviehdünger, oder 3 Proc. einen Rindviehdünger bedeutend verbessern. „Wenn man den Niederschlag lange Zeit mit dem sich zersetzenden Dünger zusammen läßt, so erlangt man bewundernswürdige Resultate; wendet man ihn aber erst in dem Augenblick an, wo man den Dünger unterbringen will, so werden die Erwartungen sehr getäuscht werden.“

Ammoniakwasser der Gasfabriken soll nach einer Mittheilung (Arenstein's land- u. forstw. Ztschr. 1858 I, 236) vor der Anwendung mit Säuren neutralisirt werden. Besonders eignet sich dazu die salzsaure Lösung der Knochen, welche bei der Gelatinefabrikation als Nebenproduct gewonnen wird, oder die bei der Delraffination abfallende Schwefelsäure.

Diebl zu Kosteletz machte Versuche mit Hübbling's Dünger zu Winterweizen und Mais (Mähr. Mitth. 1857, 11). Das Feld hatte 1854 Gerste, 1855 Klee getragen. Nach dem zweiten Kleeschnitt wurden 6 Joch jedes mit 150 Ent. Rindviehdünger gedüngt und mit Winterweizen bestellt. Die zweite Abtheilung von 9 Joch blieb bis zum Frühjahr ungedüngt und erhielt dann pro Joch 6 Ent. Hübbling's Dünger breitwürfig übergestreut. Ein kleiner Theil des Feldes erhielt 9 Ent. des Düngers. Ein anderer Theil blieb ganz ungedüngt. Nach der Düngung erfolgte mehrere Wochen lang zeitweiser Regen, wodurch die Saat vortreflich in die Höhe wuchs. Am besten entwickelten sich die Pflanzen auf dem mit 9 Ent. gedüngten Theil. Die Ernte ergab pro Joch berechnet:

Mit Rindviehmist gedüngt — 3 Schock 45 Garben mit 20 M^h. 24 M^{hl}. Korn.

Mit 6 Ent. Hübbling's Dünger — 3 Schock 20 Garben mit 19 M^h. 28 M^{hl}. Korn.

Mit 9 Ent. Hübbling's Dünger — 6 Schock 20 Garben mit 26 M^h. 8 M^{hl}. Korn.

Ungedüngt — 2 Schock mit 12 M^h. 24 M^{hl}. Korn.

Mais nach Winterweizen nach gedüngtem Mischling gab mit 9 Ent. Hübbling's Dünger 56½ Meßen von ganz vorzüglich schöner Körnerqualität. Ungedüngt gab 28¾ M^h., die Pflanzen blieben lichtgrün und hatten wenige, kleine Kolben.

Höbbling's Feld- und Wiesen Dünger wurde von Ritthausen analysirt (I. Ber. Versuchsstation Saarau, 22). Er enthielt:

Sand und Thon	35,5
Eisenoryd	4,8
Kalk	16,5
Magnesia	3,0
Ehloralium	1,3
Phosphorsäure	1,3
Schwefelsäure	15,8
Kohlensäure, organische Subst.,	
Wasser	21,7
Stickstoff	0,62

Wunder analysirte Schmöllner Guano (Sächf. Amts- u. Anz. Bl. 1857, 321). Das äußere Ansehen dieses Düngstoffes läßt erkennen, daß er zum Theil aus animalischen Stoffen besteht (er enthielt Haare u.s.w.), bei der Analyse ergaben sich Kalk und Sand als wesentliche Bestandtheile. Er enthielt:

	A	B
Wasser	21,1	10,1
Organische Substanz	35,5	50,1
Phosphor. Eisenoryd	2,6	2,8
Phosphorsäure	0,4	1,1
Kalk	12,5	12,3
Magnesia	0,5	0,7
Schwefelsäure	0,4	0,3
Kohlensäure	5,9	6,7
Alkalien	0,1	2,2
Sand	21,0	13,7
	100,0	100,0
Stickstoff	2,67	3,7

Ritthausen und Kade untersuchten Berliner Regenerations Guano und Normaldünger (I. Ber. Versuchsst. Saarau, 18; Jtchr. Prov. Sachsen 1857, 292; Wilda's Centrbl. 1858 I, 171):

	Regenerations Guano		Normal Dünger	
	Ritthausen	Kade	Ritthausen	Kade
Wasser	21,3	23,2	18,5	28,3
Organische Substanz	5,0	3,4	2,7	8,9
Sand	6,7	6,1	3,0	4,6
Eisenoryd und Thonerde	8,1	8,7	5,6	6,3
Kalk	24,4	24,3	36,9	23,7
Magnesia	0,9	1,9	0,2	1,9
Kali	3,1	2,9	3,3	1,1
Natron	9,0	4,8	0,7	6,0
Phosphorsäure	2,9	2,4	1,5	1,5
Schwefelsäure	4,9	3,8	3,6	2,4

	Regenerations Guano		Normal Dünger	
	Ritthausen	Bode	Ritthausen	Bode
Chlor	2,5	2,4	0,7	2,4
Kieselsäure	2,5	1,6	2,9	1,1
Kohlensäure	8,9	13,9	8,5	11,0
Salpetersäure	—	—	11,9	3,6

Ähnliche Präparate aus Berlin wurden von Scheven, Bode und Stohmann untersucht, sie enthielten:

Nach Scheven (Ztschr. Prov. Sachsen 1858, 42):

Wasser	20,71
Sand und Unlösliches	14,97
Kohle u. organische Substanz	8,85
Thonerde	1,94
Eisenoxyd	2,15
Kohlensäure	12,39
Phosphorsäure	3,38
Kalkerde	24,00
Magnesia	1,02
Schwefelsaurer Kalk	6,81
Schwefelsaures Kali	2,12
Chlornatrium	1,54
	<hr/> 100,00
Stickstoff	0,33

Nach Bode (Ztschr. Prov. Sachsen 1858, 175):

Wasser	19,85
Organische Substanz	20,53
Sand u. s. w.	12,08
Kohlensäure	5,66
Lösliche Kieselsäure	1,95
Schwefelsäure	7,47
Phosphorsäure	1,47
Eisenoxyd	3,05
Thonerde	3,82
Kalk	14,25
Magnesia	0,43
Kali	0,87
Natron	4,91
Chlornatrium	3,69
	<hr/> 0,90
Stickstoff	

Nach Stohmann (Journ. f. Landw. 1857, 494):

Phosphorsaurer Kalk	9,51
Schwefelsaurer Kalk	7,46
Kohlensaurer Kalk	21,77
Chlorkalium	1,92
Chlornatrium	5,61
Organische Substanz	23,38
Wasser	6,96
Sand	24,38
	<hr/> 100,99
Stickstoff	1,17

Karmrodt untersuchte Binn's Patentdünger (Wilde's Centrbl. 1857 I, 410). Die Analyse ergab:

Kohlensaures Kali	0,140
Schwefelsaures Kali	0,880
Chlornatrium	8,800
Magnesia	0,656
Thonerde und Eisenoryd	1,328
Kohlensaurer Kalk	27,000
Sand	49,648
Kohle	5,808
Wasser	4,000
Organische Substanz	1,740

100,000

Binn's Patentdünger zu Voelders's Rübenversuchen (f. S. 52) verwandt, enthielt:

Wasser	25,61
Organische Substanz	20,15
Phosphate, Eisenoryd und Thonerde	3,74
Schwefelsaurer Kalk	1,67
Kohlensaurer Kalk	15,47
Chlornatrium	9,35
Sand	23,61
Magnesia und Verlust	0,40

100,00

Stickstoff 0,845

Boeller analysirte verschiedene andere Kunstdünger mit folgenden Resultaten (Bayer. Centrbl. 1858, 459):

	Kunstdünger aus Flandern	Aderguano aus Augsburg	Miesenguano
Stickstoff	4,19	4,62	4,46
Phosphorsäure	15,87	4,41	4,89
Kali	0,84	1,87	1,90
Natron	1,60	1,48	1,33
Kieselsäure und Sand	10,10	—	—
Wasser	11,06	10,20	10,30

Moser analysirte den künstlichen Dünger von Maly in Wien und das Kraftdüngungspulver von Schmid, Dobry und Cohn in Wien (Arenstein's land- und forstw. Ztg. 1857, 6):

	Dünger von Maly	Kraft-Düngungs- pulver v. Schmid, Dobry u. Cohn
Wasser	18,700	12,200
Stickstoff	0,3426	0,7265
Sonstige verbrennliche Substanz	15,1474	24,9135
Phosphorsäure	0,258	0,060
Schwefelsaurer Kalk	15,300	16,048
Eisenoxyd	9,242	Nicht bestimmt
Sand	20,000	7,700
Sonstige Mineralsubst.	11,010	48,352

Anderson untersuchte verschiedene künstliche Düngstoffe (Transact. Highl. Soc. Jan. 1857, 497).

Ökonomischer Dünger:

Wasser	9,85	9,91
Schwefelsaures Eisenoxydul	32,15	21,98
Schwefelsaurer Kalk	22,34	24,66
Schwefelsaure Magnesia	—	11,35
Schwefelsaures Natron	14,04	22,74
Ehlornatrium	16,53	5,38
Schwefelsaures Ammoniak	2,09	—
Sand	3,00	3,98
	100,00	100,00

Londoner Dünger:

Wasser	7,32
Organische Substanz	41,42
Phosphat	11,74
Schwefelsaurer Kalk	10,61
Alkalische Salze	1,17
Sand	27,74
	100,00
Stickstoff als Ammoniak berechnet	2,62

„D a n g e r“	Nr. 1	Nr. 2
Wasser	—	15,94
Organische Substanz	—	2,07
Eisenoryd	4,94	5,12
Schwefelsaurer Kalk	14,21	0,72
Kalk	49,21	38,98
Magnesia	0,61	0,50
Kali	1,13	1,03
Natron	1,21	1,85
Kohlensäure und Schwefelwasserstoff	23,56	26,81
Sand	5,13	6,98
	100,00	100,00

Abfälle aus Pottasch-Fabriken:

Wasser	23,60	30,93
Kali	2,47	0,62
Natron	0,41	0,36
Eisenoryd	1,37	6,83
Thonerde	2,48	10,33
Kalk	25,85	29,82
Schwefelcalcium	5,13	—
Magnesia	—	3,14
Schwefelsäure	1,99	3,85
Kohlensäure	14,23	1,67
Sand	12,15	4,65
Kohle	10,32	7,80
	100,00	100,00

Stöckhardt untersuchte mehrere gewerbliche Abfälle, von denen wir einige schon oben erwähnt haben (s. S. 124—126). Die in den vorigen Abschnitten nicht unterzubringenden lassen wir hier folgen.

Kochbrühe von Lumpen aus einer Papierfabrik.

	Von feiner Leinwand	Von buntem Kattun	Von blauer Leinwand
Mineralstoffe	1,3	1,8	1,6
Organische Stoffe	1,2	1,5	2,4
Enthaltend Stickstoff	0,06	0,12	0,17
Feste Bestandtheile in 100 Theilen	2,5	3,3	4,0

Die Flüssigkeiten sind daher nur an Ort und Stelle, wo sie durch Röhren abgeleitet werden, mit Vortheil zu verwenden.

Ausgeleichte Farbhölzer. Rothholz enthielt 2,8 Proc., Blauholz 2,5 Proc. Stickstoff und 4—5 Proc. Asche vorzugsweise Kalk mit wenig Kali, Schwefelsäure und Phosphorsäure.

Gaswasser enthielt in verschiedenen Proben von 0,25 bis 1,33 Proc. Stickstoff. Das Wasser der Torfgasfabriken enthielt nur $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ Proc. Stickstoff.

Gaskalk enthielt durchschnittlich 50 — 60 Proc. kohlenfauren Kalk, Aetzkalk und Magnesia, 6—10 Proc. Gips, 8—12 Proc. niedere Schwefelverbindungen (Schwefelkalk (?), schwefligsaure Kalkerde).

Leimkase, Abfall von Gerbereien, der Rückstand der Kalkgruben:

Organische Stoffe	48,3	45,6
Phosphorsaurer Kalk	6,2	3,8
Kohlenaurer Kalk	34,2	} 45,0
Kohlenzure Magnesia	4,3	
Feuchtigkeit	7,0	5,6
	100,0	100,0
Stickstoff	2,8	3,4

Kraut analysirte verschiedene Düngstoffe (Journ. f. Landw. 1857, 34).
Korn- und Rübindünger der Nitro-Phosphate Company in London:

	Korndünger	Rübindünger
Wasser	20,54	24,66
Saurer phosphorsaurer Kalk	5,52	6,12
Knochenerde	4,36	8,55
Gips	19,12	28,62
Eisenphosphat	3,85	5,26
Sand	3,98	3,40
Schwefelsaures Natron	11,08	} 6,44
Schwefelsaures Kali	1,46	
Organische Substanz und freie Säure	30,49	16,95
	100,20	100,00
Stickstoff	4,55	2,11
Stickstoff als Ammoniak	—	0,69

Leimkalk (dieselbe Substanz wie Stöckhardt's Leimkase):

Kohlenaurer Kalk	79,90
Organische Substanz	14,70
Eisenoxyd und Thonerde	3,66
Sand	1,74
	100,00
Stickstoff	1,3

Grouven untersuchte den künstlichen Guano aus der Fabrik Clemm-Lennig (Ztschr. f. D. Landw. 1858, 62). Derselbe enthielt:

Wasser	14,12
Organische Stoffe	38,08
Mineralsalze	38,83
Sand und Thon	8,97
	100,00
Phosphorsaurer Kalk	21,38
entsprechend Phosphorsäure	9,82
Stickstoff	6,21

Womditch schrieb eine Abhandlung über die düngenden Eigenschaften des Thons, welcher zum Reinigen des Leuchtgases gedient hat (Journ. Engl. Agric. Soc. 18, 299; Wilsa's Centrbl. 1858 I, 347; 1858 II, 284). Dieser Thon soll sich vorzüglich zur Ueberdüngung von Grasland und zur Gartencultur eignen. Es wird dabei mit viel Nachdruck hervorgehoben, daß man nur dann günstige Erfolge erwarten dürfe, wenn man den Thon richtig anwende, — wie dies aber geschehen soll, wird nicht gesagt.

10. Gründüngung.

Ocker's Versuche über den Einfluß der Gründüngung auf die nachfolgende Frucht; i. Nachwirkung der Düngung.

Gutsbesitzer Sannert auf Dambitsch schlug vor die Lupinenkörner statt der Lupinenpflanzen als Düngmittel zu gebrauchen (Eld. Archiv 1856, 191; Wilsa's Centrbl. 1857 I, 193). Es wurde in den Körnern ein Stickstoffgehalt von 4,5 Proc. angenommen (Gropp fand 9,3 (?), Eichhorn 6,7, Stöckhardt 4,5—5,6, Ritthausen und Bähr 6,33), ferner 2 Proc. Phosphorsäure und 1,3 Proc. Alkali, wonach sich nach gewöhnlichen Annahmen ein Preis von 40 Sgr. berechnet, bei einem Guanopreis von 5 $\frac{2}{3}$ Thlr. würden die Lupinenkörner einen Werth von 55 Sgr. oder 1 Scheffel à 90 Pfd. = 1 $\frac{1}{2}$ Thlr. haben.

Eine Düngmischung von 200 Pfd. Lupinenkörnern und 50 Pfd. Knochenmehl würde 11 $\frac{1}{2}$ Pfd. Stickstoff, 16 Pfd. Phosphorsäure und 2,6 Pfd. Alkali enthalten, ungefähr der Zusammensetzung von 100 Pfd. Guano entsprechen und dabei nur ungefähr 4 $\frac{2}{3}$ Thlr. kosten.

Vor der Anwendung sollen die Lupinenkörner auf eine der folgenden Weisen behandelt werden:

1. Die Körner werden, nachdem sie stark gedörrt sind, geschrotet oder am besten zu Mehl gemahlen und als solches mit der Aussaat gestreut. Grobes Schrot soll mit Erde gemengt und nach dem Zusatz des Knochenmehls durch Anfeuchten in Fäulniß gebracht werden, der Haufen wird vor der Anwendung umgeschaufelt und dann wie Guano vertheilt.

2. Soll der Lupinendünger zur Herbstsaat gebraucht werden, so könnte man die nicht zerkleinerten Körner, mit Erde schichtweise gemengt, anfeuchten und im Sommer so weit anfaulen lassen, daß keine Keimung mehr eintreten kann.

3. Die Körner werden nach der vorletzten Pflugsfurche auf den Acker gesät und die aufgegangenen Pflanzen mit der Saatsfurche untergepflügt.

Die Gründe, weshalb die Anwendung der Körner der Lupinengründüngung vorgezogen wurde, sind:

„Die Lupinengründüngung ist nur da finanziell richtig und wirtschaftlich ausführbar, wo der Boden so geringer Qualität, oder der Preis desselben noch so niedrig ist, daß die ihm jährlich zu berechnende Rente es gestattet, eine ausgedehnte reine Brache halten zu können. Ist dies nicht der Fall, so kann dieselbe leicht theurer werden, als eine Düngung mit Lupinenkörnern, Guano, Knochenmehl u.s.w. Ferner ist es ein unbedingtes Erforderniß, daß der zur Gründüngung bestimmte Boden vollständig rein und ohne große Neigung zum Graswuchs ist; ein Boden, der diese Bedin-

gung nicht ganz erfüllt, eignet sich zur Lupinengründung absolut nicht, weil derselbe unter der Lupine in einer Weise verwildert und verrast, daß die darauf folgende Herbstbestellung in der Regel nicht nur verunglückt, sondern daß dieser Boden überhaupt nur erst wieder durch eine reine schwarze Brache zur Winterbenutzung als Ackerland hergerichtet werden kann."

Der Verfasser will durch diesen Vorschlag der Anwendung der Lupinenkörner zur Fütterung keinen Eintrag thun. Zur Düngung soll nur so viel verwandt werden, als nicht durch Fütterung verwerthet werden kann, oder zu billigem Preise zu kaufen ist.

C. Einfluß der Düngung auf die Qualität der Ernte.

Laves u. Gilbert bestimmten den Gehalt an Trockensubstanz und Stickstoff in Gerstentorn und Stroh, welches bei verschiedener Düngung und in verschiedenen Jahren gebaut war. Wir werden diese große Arbeit im Abschnitt E. „Wirkung derselben alljährig wiederholten Düngung beim Anbau derselben Fruchtgattung" besprechen.

Die Versuche von Fraas „Ueber die Beziehungen der organischen und unorganischen Bestandtheile in der Gerste und über den Einfluß, welchen Boden und Dünger auf deren Zusammensetzung äußern" s. den Abschnitt „Bestandtheile der Pflanzen."

Hartstein stellte zur Ermittlung des Einflusses, welchen die verschiedenen Düngungssubstanzen auf den Ertrag und die Zusammensetzung der Sommergerste haben, Versuche an (Poppelsdorfer Mitth. I, 6). Die Versuche wurden in Kästen von 6 Fuß Länge, 2 1/2 Fuß Breite und 3 Fuß Höhe in sandigem Lehmboden ausgeführt. Um den Boden von möglichst gleichförmiger Beschaffenheit zu haben, wurde die Oberkrume des Feldes bis 2 Fuß Tiefe abgeschaufelt, dann die Gesamtmenge der Erde ausgehoben, gemischt und in die Kästen bis 2 Zoll von ihrem Rande gefüllt.

Der bei 100° getrocknete Boden enthielt nach Dr. Sopp's Analyse:

Größere Steine bis zur Erbsengröße	0,53	und zwar	0,25 Quarz,
Wasser und organische Bestandtheile	2,26		0,28 Grauwacke u.
Feinen Sand	63,24		Thonschiefer.
Abklämmbare Theile	33,79		
In Wasser lösliche Salze	0,18		

100,00

Wasserfassende Kraft	38,4
Specifisches Gewicht	2,694.

Bei näherer Untersuchung lieferte der wässerige Auszug von 100 Theilen dieser Erde 0,184 Proc. feste Bestandtheile, und zwar:

Organische Substanzen	0,080
Kieselsäure	0,036
Kalk	0,032
Magnesia, Kali u. Natron	0,015
Schwefelsäure	0,012
Chlor	0,009
Eisen- und Manganorydul u. Phosphorsäure	Spuren
	<hr/> 0,184

Salpetersäure und Ammoniak der organischen Substanzen entsprachen:
0,012 Ammoniumoryd.

Die als feinen Sand im Betrage von 63,24 Proc. bestimmte Masse war folgendermaßen zusammengesetzt:

Wasser u. organische Substanz	0,41
Kohlensaurer Kalk	1,02
Quarz u. in Salzsäure unlösliche Silicate	58,89
Aus Silicaten abgeschiedene Kieselsäure	0,83
Eisenoryd	0,38
Thonerde	0,58
Kalkerde der aufgelösten Silicate	0,58
Magnesia	0,16
Manganorydul	0,04
Natron	0,22
Kali	0,08
Phosphorsäure	0,04
	<hr/> 63,23

Die 33,79 Proc. abschlämmbaren Theile enthielten:

Kohlensauren Kalk	0,0
Quarz u. in Salzsäure unlösliche Silicate	22,95
Aus Silicaten abgeschiedene Kieselsäure	4,54
Eisenoryd	1,65
Thonerde	2,78
Kalk der Silicate	0,53
Magnesia	0,33
Manganorydul	0,03
Natron	0,09
Kali	0,44
Phosphorsäure	0,05
	<hr/> 33,39

Die Düngemittel, deren Quantität so regulirt war, daß sie pro Morgen resp. einer Düngung von

500 Pfd. phosphorsaurem Kalk
200 " kohlensaurem Kali
150 " Chilisalpeter

entsprachen, wurden mit Erde gemischt und die Kästen mit der Mischung bis zum Rande gefüllt.

Die so vorgerichteten Felder wurden am 5. Juni 1858 mit kleiner Gerste in 5 Reihen von 6 Zoll Entfernung bestellt. Auf jede Reihe wurde $\frac{1}{4}$ Loth Samen genau abgewogen. Die Einsaat geschah in $1\frac{1}{2}$ Zoll tiefen Rinnen, die eine sorgfältige Erdbedeckung erhielten. Das Aufgehen erfolgte vom 10.—12. Juni, wobei die den Holzwandungen zunächst liegenden Körner etwas später wie die übrigen aufgingen. Wegen der herrschenden Trockenheit wurden die Felder zweimal mit Regenwasser, jedes Feld mit derselben Menge, begossen. Während der Vegetationszeit war kein wesentlicher Unterschied im Wachsthum bemerklich. Durch einen Gewitterregen am 16. Juli wurden die Pflanzen etwas niedergelegt, ohne daß aber der ferneren Vegetation ein Nachtheil daraus erwuchs. Am 20. Juli zeigten sich die ersten Aehren. Am 19. August war die Gerste auf allen Feldern gleichmäßig gereift und wurde an diesem Tage geerntet. Nachdem die Gerste sich in einem gleichmäßig lufttrocknen Zustande befand, wurden die Erträge durch genaue Wägungen festgestellt. Sie ergaben folgendes Resultat:

Die längere Zeit an einem luftigen, vor Staub geschützten Orte aufbewahrten Körner, hatten folgende Zusammensetzung in 100 Th.:

Nr.	W a s s e r			Albumi- nate	Stärke	Holzfaser u. Verlust	Asche
	bei 50° C. entweichend	bei 100° C. entweichend	Gesamt- menge				
I	7,92	1,84	9,76	10,30	71,00	6,31	2,63
II	7,88	4,16	12,04	8,49	72,30	4,48	2,69
III	7,85	3,28	11,13	12,35	65,40	8,06	3,06
IV	8,22	3,56	11,78	11,13	67,90	6,38	2,81
V	7,85	3,41	11,26	11,00	67,10	8,17	2,47
VI	7,86	3,94	11,80	12,09	64,10	8,79	3,22

Weitergreifende Folgerungen aus diesen Versuchen schon jetzt abzulei-

ten, scheint gewagt, es soll daher nur das mit Gewißheit Ermittelte kurz hervorgehoben werden:

1. Beim Vergleiche des ungedüngten Stücks mit dem, welches nur kohlensauren Kalk erhielt, zeigt sich sowohl hinsichtlich der Dualität, wie der Quantität des Ertrags kein Unterschied. Es übt also der kohlensaure Kalk, in kleinen Mengen zugeführt, auf dem sandigen Lehm der dortigen Versuchsstücke, für die Cultur der Sommergerste keinen Einfluß.

2. Die leicht löslichen Salze: das Kalisalz und der Kalisalpeter sind vorzugsweise zur Wirkung gekommen, obgleich dies von der Mischung der verschiedenen Salze nicht in gleichem Grade gilt, auch der phosphorsaure Kalk gab kein hervortretendes Resultat.

Für die Beurtheilung dieser Ergebnisse, ist die anhaltende Trockenheit des Sommers wohl zu beachten.

Ritthausen untersuchte die Oberndorfer Futterrüben und Zuckerrüben, deren Ernteergebnisse oben angegeben sind (s. Comparative Düngungsversuche S. 66). Sie enthielten:

A. Futterrüben.											
Art der Düngung.		Ertrag an Rüben pr. Morgen	Mittl. Gewicht d. j. Unterfuchung ange- wendeten Rüben	R ü b e				Rübensaft			
				Gehalt an Trockenstf.	Asche	Stickstoff	Zucker	Specifisches Gewicht	Zucker	Asche	
		Ctr.	Grm.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.		Proc.	Proc.	
1. Unge düngt		122	1494	15,91	0,749	0,334	9,98	1,0565	11,76	0,445	
2. Stallmist 250 Ctr.		168	1216	17,05	1,024	0,337	9,01	1,056	10,36	—	
3. Natronsalpeter 2 Ctr.		222,5	1250	15,48	0,805	(?)	10,88	1,0623	13,33	0,533	
B. Zuckerrüben.											
4. Unge düngt		82,3	656	16,62	0,702	0,409	9,63	1,0671	—	—	
5. Rapsmehl 10 Ctr.		120,2	738	17,59	0,691	0,382	10,09	1,0669	13,81	—	
6. { Rapsmehl 10 Ctr. Knochenmehl 3 Ctr.		118,3	806	17,17	0,651	0,347	10,73	1,0661	14,13	—	
7. { Rapsmehl 5 Ctr. Knochenmehl 3 Ctr.		141,5	796	17,86	0,678	0,346	11,11	1,0639	13,27	0,413	
8. { Rapsmehl 3 1/2 " " Knochenm. 1 1/2 " "		128,5	818	19,28	0,635	0,355	11,25	1,0696	—	0,524	
9. Knochenmehl 3 Ctr.		130,3	713	17,52	0,650	0,326	11,65	1,0689	13,95	0,588	
10. { Knochenmehl 3 Ctr. Pottasche 40 Pfd.		142,2	770	18,74	0,868	0,382	12,11	1,0694	14,15	0,628	
11. { Knochenmehl 3 Ctr. Schwefels. Ammoniak 1 Ctr.		154,7	756	16,69	0,739	0,350	10,79	—	13,43	0,632	
12. { Schwefels. Ammoniak 2 Ctr. Rapsmehl 6,9 Ctr.		159,0	1270	17,37	0,776	0,359	11,15	1,0631	13,08	0,557	
13. { Pottasche 80 Pfd. Holzasche 165 "		165,9	795	17,07	0,761	0,378	11,01	1,0619	13,04	0,541	

Es wurde daher auf 1 Morgen geerntet:

	Wasser. Pfb.	Erdenhumus. Pfb.	Mineralsalze. Pfb.	Stickstoff. Pfb.	Zucker. Pfb.
1.	11294	2136	99,59	44,81	1206
2.	15357	3156	189,57	62,38	1668
3.	20691	3789	197,06	66,58	2663
4.	7548	2504	163,54	37,02	871
5.	10898	2325	91,37	50,51	1334
6.	10785	2235	84,76	45,18	1397
7.	12785	2779	105,52	53,85	1829
8.	11400	2722	89,67	50,13	1588
9.	11868	2520	93,52	46,90	—
10.	12893	2973	132,71	60,60	2021
11.	14188	2830	125,76	59,56	—
12.	14461	3039	135,80	62,82	1951
13.	15127	3113	138,81	68,94	2008

Es lassen sich nach Ritthausen aus diesen Versuchen folgende Schlüsse ziehen:

1. Wenn unter dem Einfluß gewisser Dünger der Ertrag an Rüben steigt, so ist auch die Menge der aus dem Boden in die Ernte übergegangenen Mineralsalze erhöht, aber in einem größeren Verhältnisse als die Ernte.

Die Ernte an Zuckerrüben und deren Aschenmenge von Unge düngt (Nr. 4) = 100 verhält sich zu der Ernte und Aschenmenge von Nr. 10—13 wie:

	Nr. 4.	10.	11.	12.	13.
Ernte	100	: 175	: 188	: 193	: 201
Aschengehalt der Ernte	100	: 209	: 198	: 214	: 218

Dasselbe Verhältniß zeigen die Versuche mit Futterrüben:

	Nr. 1.	2.	3.
Ernte	100	: 138	: 182
Aschengehalt der Ernte	100	: 190	: 198

2. Die Gehalte der Ernte an Stickstoff zeigen höchst unbedeutende Schwankungen. Der höhere Stickstoffgehalt der Rübe ist daher nicht immer abhängig vom Stickstoffgehalt des Düngers.

Nach Ritthausen ist es höchst wahrscheinlich, daß der Stickstoffgehalt der Rüben sich umgekehrt verhält wie die Absorptionsfähigkeit des Bodens, auf dem sie gewachsen sind, gegen Ammoniak; auf sandigem Boden werden daher Rüben von höherem Futterwerthe wachsen, wie auf thonigem — wenn der ganze Stickstoffgehalt in Form von blutbildenden Körpern (Protein) zugegen ist. Es wurde in diesen, wie in anderen Untersuchungen aber mit Entschiedenheit ein Gehalt an Salpetersäure nachgewiesen, von der man aber noch nicht weiß in welchem Verhältniß ihre Quantität zu der der Blutbilder steht.

3. Die Schwankungen im Gehalte an Zucker sind zu unbedeutend um in diesem Versuch zu umfassenden Schlüssen über den Einfluß der verschiedenen Düngung auf den Zuckergehalt benutzt zu werden.

Aus dem specifischen Gewicht des Rübensafts kann nicht auf den Zuckergehalt geschlossen werden.

4. Die Entstehung und Bildung des Zuckers ist unabhängig von der Quantität der vorhandenen stickstoffhaltigen Verbindungen.

Auf der Besitzung des Herrn Anton Richter zu Rönigsaal wurden Düngungsversuche mit Kali-, Natron-, Ammoniaksalzen und Knochenmehl zu Zuckerrüben angestellt um den Einfluß dieser Salze auf Ertrag und Zusammensetzung der Rüben kennen zu lernen (Böhm. Centrbl. 1857, 255; Wilda's Centrbl. 1857 II, 261).

Der Versuch wurde auf strengem Lehmboden von folgender Zusammensetzung ausgeführt:

—100 Theile enthielten:

Feinerdige Theile	19,3
Feinen Sand	66,5
Groben Sand u. Steinchen	10,2
Verbrennliche Stoffe	4,0
	<hr/>
	100,0

In Säure löslich:

Kohlensaures Kali	0,141
Natron	0,053
Kalk	0,252
Magnesia	0,220
Phosphorsäure	0,071
Kieselsäure	0,091

Die Größe der einzelnen Versuchsfelder betrug $1\frac{2}{3}$ Quadratklaster. Jedes Beet wurde mit 70 Rüben bepflanzt, die sich vollständig entwickelten. Die Bitterung war Anfangs so trocken, daß die Keimung erst 4 Wochen nach der Aussaat erfolgte.

Hinsichtlich der Bestimmungsmethoden der einzelnen Substanzen muß bemerkt werden, daß der Stickstoff durch Verbrennung mit Natron-Kalk bestimmt und durch Multiplication mit 6,25 auf Proteinsubstanz verrechnet wurde. „Die Bestimmung des Zuckers geschah durch Ausziehen mit 85 Proc. Weingeist und die Verbrennung zu Asche in der Muffel und im Platintiegel unter Zusatz von Salpetersäure.“

Der Versuch ergab folgendes Resultat*):

*) Die Tabelle ist nicht verständlich, es fehlt darin entweder die Angabe über die Quantität der angewandten Düngstoffe, oder der Ertrag. Aus den Mittheilungen ergibt sich nur, daß die Menge des Kali's und des Ammoniak's in den angewendeten Salzen eine gleich große war und daß in dem Kalisalpeter und Natronsalpeter eine gleiche Menge Salpetersäure enthalten war.

Auch in diesen Versuchen ergab sich kein constantes Verhältniß zwischen dem Gehalt an Zucker und Proteinstoffen, letztere verhielten sich zu ersterem wie:

Stickstoffhaltige Substanz	Zucker				
6,856	: 72,818	=	1,00	:	10,62
6,818	: 72,802	=	1,00	:	10,67
6,906	: 71,874	=	1,00	:	10,40
7,138	: 70,983	=	1,00	:	9,94
7,375	: 69,715	=	1,00	:	9,4
6,975	: 68,160	=	1,00	:	9,77
7,237	: 67,413	=	1,00	:	9,31
7,063	: 66,107	=	1,00	:	9,36
6,968	: 66,102	=	1,00	:	9,20
6,963	: 65,735	=	1,00	:	9,04
7 440	: 61 260	=	1 00	:	8.02

Düngung per Quadrat-Ruthe.	Ertrag per Q.-Ruthe in Pfd.	Trockensub- stanz in Proc.	Stärkege- halt in Proc.
Kalk	27	29	21,3
Desgl. und Kochsalz $\frac{1}{3}$ Pfd.	33	26,9	19,1
In Voigtlande: Guano 1 Pfd.	47	29,5	22
(Irferagrün) Unge düngt	26	28	20,2
Kochsalz 1 Pfd.	23	27	19
In Hannover: Guano $1\frac{1}{3}$ Pfd.	24	27	18,7
(Ebstorf) Ohne Düngung	14	24,5	17
Kochsalz $\frac{2}{3}$ Pfd.	16	24	16,9
In Bräunsdorf: Guano	—	30	22,9
Stallmist	—	28	20,1
Versuche von 1854.			
Guano $1\frac{1}{3}$ Pfd.	42	25	19
Ohne Düngung	24	23,4	17,5
Kochsalz 1 Pfd.	36	22,3	17
Versuche von 1853.			
Guano $1\frac{1}{3}$ Pfd.	—	—	22,6
Ohne Düngung	—	—	20,8
In Colmnitz: Guano	—	—	22,6
Stallmist	—	—	21,2
Versuche von 1852.			
In Böhmen: Guano $1\frac{1}{3}$ Pfd.	—	—	22
Ohne Düngung	—	—	20
Kochsalz 2 Pfd.	—	—	15
In Bräunsdorf: Guano $1\frac{1}{3}$ Pfd.	—	—	22,6
Stallmist	—	—	21,3
In Langentinne: Guano $1\frac{1}{3}$ Pfd.	—	—	23,7
Ohne Guano in zweiter Tracht	—	—	22

Hellriegel stellte zur Beantwortung der Frage:

Inwieweit übt eine Kalk- oder Mergeldüngung einen schädlichen Einfluß auf den Stärkegehalt der Kartoffeln aus?

Versuche an (Rüdersdorff's Ann. 32, 68). Es wurde zu dem Zweck auf dem Rittergut Liepe ein Versuchsfeld ausgewählt, welches bis dahin stets gesunde, glatte Kartoffeln getragen hatte. Die einzelnen Parzellen betrug $\frac{1}{2}$ Morgen und wurden mit Rüdersdorfer Kalk, sächsischem Graufalk, Mergel, Peruguano, Holzasche und Jauche gedüngt. (Die Analysen der einzelnen Düngstoffe s. oben S. 118, 139, 160). Kalk, Mergel und Asche

wurden untergekrümmert, der Guano — stark mit Erde vermischt — den einzelnen Knollen mitgegeben und die Jauche über die Reihen geschren.

Das Versuchsfeld war ein leichter, sehr feinkörniger, wenig bindender Boden, der

in der Ackertrume 0,031 Proc. kohlensauren Kalk mit Spuren von Magnesia, im Untergrunde 0,026 Proc. kohlensauren Kalk enthielt. Er hatte 1853 und 1854 zur Weide niedergelegen, war 1855 mit Lupinen bepflanzt und hatte im Jahre 1856 nach halber Stallmistdüngung Roggen getragen. Die Stoppel war vor Winters gestürzt, im Frühjahr gekrümmt und gewendet und dann noch einmal gepflügt. Ein starkes Verunkrauten hatte das wiederholte Pflügen nöthig gemacht, wodurch das Legen der Karppfeln bis zum 30. Mai verspätet wurde. Das Legen geschah nach dem Spaten und zwar in $2\frac{1}{4}$ Fuß weiten Reihen.

Die Ernte, bis zu der die Vegetation gleichmäßig gut verlief, geschah am 27. und 28. October. Das Gewicht war auf sämtlichen Versuchsfeldern fast gleich. Die geernteten Knollen waren vollkommen ausgebildet, schön rund, frisch und glatt und zeigten keine Spur von einem Pockig- oder Schorfigwerden. Die Kalkdüngungen äußerten aber durchweg einen ungünstigen Einfluß auf die Ausbildung des Stärkemehls, wie folgende Tabelle zeigt:

Düngung pro $\frac{1}{2}$ Morgen.	Spezifisches Gewicht	Trockensubstanz Proc.	Stärke Proc.
Unge düngt	1,116	29,2	22,1
5 Scheffel Rüdersdorfer Kalk	1,114	28,1	21,7
5 " sächsischer Graukalk	1,107	26,9	18,8
180 Cubitfuß Mergel	1,111	27,0	20,7
5 Scheffel sächs. Kalk u. $\frac{1}{2}$ Ent. Peru-Guano	1,108	27,1	19,1
180 Cubitfuß Mergel u. $\frac{1}{2}$ "	1,112	28,2	20,9
5 Scheffel sächs. Kalk u. $3\frac{1}{2}$ Scheffel Holzasche	1,113	28,4	21,5
180 Cubitfuß Mergel u. $3\frac{1}{2}$ "	1,114	28,6	21,7
5 Scheffel sächs. Kalk und 2000 Quart Jauche	1,109	27,3	19,4
180 Cubitfuß Mergel und 2000 " "	1,109	27,0	19,4

Stöckhardt ließ durch die Studirenden Liesmann und Schaffhirt im Jahre 1855 aus dem Winterroggen- und Wintergerstenfelde, welche im Frühjahr auf verschiedene Weise überdüngt waren, je 200 Pflanzen ausziehen, deren Gewicht bestimmen und sie auf ihren Stickstoffgehalt untersuchen (Chem. Ackerzm. 1857, 43). Die Resultate finden sich in folgender Tabelle:

Winterroggen.

Wintergerste.

1. Ohne Ueberdüngung	131	118	249	1,37	0,50	2,40	—
2. $\frac{1}{4}$ Ctr. Chilisalpeter vor der Blüte	147	120	267	1,54	0,53	2, 3	18
3. 1 Ctr. Guano vor der Blüte	160	135	295	1,60	0,51	3,24	35
4. 1 Ctr. Guano nach der Blüte	134	112	246	1,53	0,57	2,70	13

D. Die Nachwirkung der Düngung.

Ockel zu Frankenfelde stellte im Jahre 1854/55 Düngungsversuche mit Chilisalpeter und Guano zu Roggen an, auf einem Felde, welches 1854 Hafer getragen hatte, dasselbe Feld wurde 1856 zur Ermittlung der Nachwirkung der Düngung wieder mit Hafer bestellt (Lüdersdorf's Ann. 29, 335; Ztschr. f. d. Landw. 1857, 179; Wüba's Centrbl. 1857 II, 46). Die Roggenversuche von 1855 sind im Jahresber. 1855/56 I, 178 beschrieben. Die Parzellen von $\frac{1}{4}$ Morgen Größe waren folgendermaßen bedüngt:

Nr. 1	mit 25 Ctr. Kuhmist, im Herbst 1854
2	Ungeädüngt
3	mit 20 $\frac{2}{5}$ Pfd. Guano, " " "
4	" 10 $\frac{1}{3}$ " " " " "
5	" 20 $\frac{2}{3}$ " " " " Frühjahr 1855
6	" 10 $\frac{1}{3}$ " " " " " "
7	" 6 $\frac{7}{8}$ " Chilisalpeter im " " "
8	" 10 $\frac{3}{4}$ " " " " " "
9	" 10 $\frac{2}{3}$ " " " " " Herbst 1854
10	" 10 $\frac{2}{3}$ " " " " " Frühjahr 1855

Ferguson stellte Versuche über die Nachwirkung verschiedener Düngstoffe an (Trans. Highl. Soc. July, 1858 347). Weizen 1856 — Heu 1857. Guter Lehmboden, Vorfrucht Kartoffeln nach Hafer. Der Weizen wurde am 21. November 1855 ohne Düngung gesät, wurde aber am 30. April 1856 überdüngt. Jeder Versuch wurde doppelt auf $\frac{1}{4}$ Acre ausgeführt. Die Resultate sind in folgender Tabelle auf 1 Acre berechnet. Das Stroh wurde nicht gewogen, weil es durch den Einfluß der Witterung gelitten hatte. Das Heu 1857 wurde von einem Gemenge von Klee und Reigras gewonnen.

Resultat:

*) Wir geben die Zahlen für die Düngermengen so wie sie in der Tabelle in der Originalabhandlung enthalten sind, wir machen aber darauf aufmerksam, daß sie weder mit den vorhergehenden Angaben, noch mit denen der Roggenversuche (vor. Jahresber.) stimmen. Ferner ist in der Tabelle der Ertrag an Korn angeführt, darauf folgt = x Pfd., letzteres muß offenbar die Strohernte bezeichnen sollen. Endlich ist bei der Roggenernte der Strohertrag als Pfunde, statt als Ent. bezeichnet und bei der Haferernte von 1856 unter Unge düngt das Gewicht des Kornes statt des Strohs angegeben.

Kartoffeln 1855 — Hafer 1856 — Weide 1857.

Das 10 Acre große Versuchsfeld bestand aus kaltem schwarzem Lehm. Die Kartoffeln wurden im Frühjahr 1855 gepflanzt und folgendermaßen gedüngt:

1. 18 Fuder Stalldünger in den Reihen und 2 Ent. Peru-Guano pro Acre, letzterer mit der Hand vor dem Pfluge eingestreut; die Kartoffeln wurden in Entfernungen von 12 Zoll gelegt. Ertrag: 105 Ent. grobe, $3\frac{1}{2}$ Ent. kleine, 20 Ent. franke Kartoffeln.

2. 22 Fuder Stallmist ohne Guano. Ertrag: 75 Ent. grobe, 21 Ent. kleine, 3 Ent. franke Kartoffeln.

3. 18 Fuder Stallmist, 1 Ent. Guano und 1 Ent. gelöste Knochen.
Ertrag: 100 Ent. grobe und 20 Ent. kranke Kartoffeln.

Die Haferernte gab:

1. 43 Bushel Korn und $26\frac{1}{4}$ Ent. Stroh;

2. 37 " " " $19\frac{1}{8}$ " "

3. $44\frac{1}{2}$ " " " $24\frac{5}{8}$ " "

Der Grasertrag im folgenden Jahre konnte nicht gewogen werden, man sah aber deutlich, daß dieses auf Nr. 1 und 3 weit üppiger wuchs, wie da, wo nur Stallmist angewandt war. Namentlich zeigten sich dort viel Kleepflanzen, die deutlich die Stellen bezeichneten wo Guano und gelöste Knochen eingedrillt waren. Auf dem Theil des Feldes, wo nur Stallmist angewandt war, wuchs kein Klee.

Bannier stellte Düngungsversuche zu Runkelrüben an, um die Nachwirkung auf Winterweizen zu probiren (*Ann. de l'Agric. franç.* 1858 I, 98). Der Boden war thoniger Sand, von mäßiger Güte mit undurchlassendem Untergrunde. Er war seit 4 Jahren in Cultur genommen und hatte seit der Zeit getragen:

1853 Wurzeln mit 50000 Kilogr. Stallmist pro Hectare gedüngt;

1854 Hafer;

1855 Runkelrüben, erstes Versuchsjahr;

1856 Winterweizen ohne Düngung.

Resultat:

Düngung pro Hectare.	Rübenernte 1855 pro Hectare Kilogr.	Weizenernte 1856 pro Hectare Kilogr.
7700 Kil. Knochenmehl	55600	43h. 75
2000 " Peru-Guano	55000	37 50
2200 " Fischguano	47000	35 —
4570 " Delfichen	42800	17 50
100 Cubikmeter Stallmist	36200	28
300 Hectoliter ausgelaugte Asche	35300	21 25
5000 Kil. Fleischdünger	29300	22 50
5000 " Poils de pied de mouton	23300	12 50
Ungedüngt	21500	12 50

McLaud zu Killerton Farm stellte Versuche mit mineralischen Düngstoffen und Ammoniaksalzen in den Jahren 1855 und 1856 an. Da diese aber noch fortgesetzt werden sollen, so versparen wir den Bericht darüber bis zur Beendigung der Versuche (*Wilde's Centrbl.* 1857 II, 354).

E. Wirkung derselben alljährlich wiederholten Düngung beim Anbau derselben Fruchtgattung.

Laws und Gilbert stellten Versuche mit permanenter Düngung zu Gerste an (*Journ. Engl. Agric. Soc.* 18, 454; *Farm. Mag.* 1858 I, 372; *Landw. Jahressb.* f. 1857 u. 1858.

Wilb's Centrbl. 1858 I, 441). Ähnliche Versuche zu Weizen sind Jahresber. 1855⁵⁶ I, 317 mitgetheilt. Die Gerstenversuche sind 6 Jahre lang fortgesetzt. Das im Jahre 1852 dazu bestimmte Land lag unmittelbar neben dem zu den permanenten Weizendüngungen benutzten Felde und war in seiner Bodenbeschaffenheit diesem sehr ähnlich. Es hatte 1849 Klee, 1850 Weizen, 1851 mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngte Gerste getragen. Es war ungefähr 5 Acre groß und wurde in nahezu gleiche Quadrate von $\frac{1}{5}$ Acre Größe getheilt. An beiden Enden wurden zwei Parzellen ungedüngt gelassen und der Durchschnittsertrag dieser beiden in den folgenden Ertragstabellen aufgenommen.

Zu einem Versuch diente ausschließlich Thon und Asche von Seepflanzen. Die sämtlichen übrigen Düngstoffe wurden in solchem Verhältniß mit Thon und Asche von Seepflanzen gemischt, daß sie sich gleich mäßig austreuen ließen.

Der Stallmist war aus dem offenen Viehhofe und enthielt keine Excremente von Masthieren.

Die zur Düngung verwandten „gemischten Alkalien“ bestanden pro Acre aus

300 Pfd.	schwefelsaurem Kali
200 "	schwefelsaurem Natron
100 "	schwefelsaurer Magnesia.

Der Superphosphat bestand pro Acre aus:

200 Pfd.	Knochenasche
150 "	Schwefelsäure (1,7 spec. Gew.).

Die „gemischten Mineralstoffe“ enthielten:

300 Pfd.	schwefelsaures Kali
200 "	schwefelsaures Natron
100 "	schwefelsaure Magnesia
200 "	Knochenasche
150 "	Schwefelsäure.

Die Düngstoffe wurden, nachdem sie mit Thon und Seepflanzenasche in gewissem Verhältniß gemischt waren, mit der Hand ausgestreut, weil dadurch eine möglichst gleichmäßige Vertheilung zu erlangen war.

Der Samen, Chevalliergerste, wurde immer gedreht und zwar 1852 und 1853 $2\frac{1}{2}$ Bushel, in den übrigen Jahren 7 Pech pro Acre. Die Resultate sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt:

Tabelle I. Ertrag an zubereitetem Korn pro Acre.

Jährliche Düngung.	Jährlicher Ertrag.						Summe von 6 Jahren	Durch- schn. v. 6 Jahren
	1852.	1853.	1854.	1855.	1856.	1857.		
Erste Versuchreihe.								
	bush. 27.3½	ph. 26.0½	bush. 35.0½	ph. 33.1½	bush. 14.1½	ph. 29.1½	bush. 166.1½	ph. 27.3
1. Unge düngt								
2. 20 Bushel Thon u. See- pflanzen-Asche	25.0½	27.1½	33.1½	36.1	15.3½	31.0½	169.0½	28.0½
Durchschnitt A	26.2	26.3	34.1	34.3½	15.0½	30.1½	167.3½	28.0
3. 14 Tonnen (à 20 Ent.) Stallmist	33.0	36.0½	56.1½	50.0½	32.0½	51.1½	259.1	43.0½
Zweite Versuchreihe. Mit Mineralstoffen.								
4. Gemischte Alkalien	26.0½	27.2½	36.2	34.3	16.2½	32.0	173.2½	28.3½
5. Superphosphat	28.2½	33.2½	40.2½	36.1	17.3½	33.1	190.0½	31.2½
6. Superphosphat u. gemischte Alkalien	32.3	35.2½	42.0	37.0½	19.3	39.3½	207.0½	34.2
Durchschnitt B	29.0½	32.1	39.3	36.0½	18.0½	35.0	190.1½	31.2½
Dritte Versuchreihe. Mit Stickstoff = 50 Pfd. Ammoniak u. Mineralstoffen.								
7. 275 Pfd. Chilisalpeter	*	34.1½	49.1½	50.0	28.2½	47.3½	210.1	42.0½
8. 100 Pfd. schwff. Ammoniak 100 „ Salmiak	36.3½	38.2½	47.3½	44.2	25.0	38.3½	231.3½	38.2½
9. Wie Nr. 8 u. gemischte Al- kalien	36.0½	36.2½	50.0	44.2½	28.1½	42.1½	238.0½	39.2½
10. Wie Nr. 8 u. Superphosphat	38.2½	40.0½	60.2½	47.3½	29.0½	56.2½	272.3½	45.2½
11. Wie Nr. 8 u. gemischte Mi- neralstoffe	40.3½	38.1½	60.2½	48.1½	31.3	57.1½	277.1½	46.1
Durchschnitt C	38.0½	37.2½	53.2½	47.0½	28.2½	46.2½	253.2½	42.2
Vierte Versuchreihe. Mit Stickstoff = 100 Pfd. Ammoniak u. Mineralstoffen.								
12. 550 Pfd. Chilisalpeter	*	37.0½	53.1	49.1½	42.0	58.0	239.3	47.3½
13. 200 „ schwff. Ammoniak	...	...	...	...	...	...	...	...
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								

*) Erhielt 1852 schwefelsaures Kali u. Superphosphat.

†) Durchschnitt von 5 Jahren.

**Tabelle II. Gewicht des zubereiteten Kornes pro Bushel.
In Pfunden.**

Jährliche Düngung.	Jährlicher Ertrag.						Durchschn. v. 6 Jahren
	1852.	1853.	1854.	1855.	1856.	1857.	
Erste Versuchreihe.							
1. Ungebrüht	45,9	44,1	44,4	46,6	45,8	50,8	46,6
2. 20 Bushel Thon und Seepflanzen-Aische	47,9	46,6	45,1	51,4	46,6	51,5	48,2
Durchschnitt A	46,9	45,4	44,8	50,0	46,2	51,2	47,4
3. 14 Tonnen (à 20 Ent.) Stallmist	47,0	45,6	42,8	47,2	42,8	47,8	45,5
Zweite Versuchreihe. Mit Mineralstoffen.							
4. Gemischte Alkalien	45,8	45,0	46,4	49,5	47,7	50,8	47,5
5. Superphosphat	46,4	49,3	46,9	49,9	47,5	51,6	48,6
6. Superphosphat u. gemischte Alkalien	45,4	46,8	47,8	50,6	49,1	53,3	48,8
Durchschnitt B	45,9	47,0	47,0	50,0	48,1	51,9	48,3
Dritte Versuchreihe. Mit Stickstoff = 50 Pfd. Ammoniak u. Mineralstoffen.							
7. 275 Pfd. Chilisalpeter	*	44,1	42,3	47,4	43,2	48,9	†45,2
8. 100 Pfd. schwefels. Ammoniak 100 „ Salmiak	44,9	46,2	44,9	47,4	42,8	51,8	46,3
9. Wie Nr. 8 u. gemischte Alkalien	44,2	44,5	43,4	44,9	44,1	49,0	45,0
10. Wie Nr. 8 u. Superphosphat	43,1	45,2	42,9	44,5	37,9	51,3	44,1
11. Wie Nr. 8 u. gemischte Mineralstoffe	43,1	43,7	43,1	43,3	40,2	50,7	44,0
Durchschnitt C	43,8	44,7	43,3	45,5	41,6	50,3	44,9
Vierte Versuchreihe. Mit Stickstoff = 100 Pfd. Ammoniak u. Mineralstoffe.							
12. 550 Pfd. Chilisalpeter	*	42,2	42,1	42,0	40,8	47,3	†42,9
13. 200 „ schwefels. Ammoniak 200 „ Salmiak	45,3	45,0	43,9	42,3	42,9	50,8	45,0
14. 2000 „ Rapskuchen	44,3	43,5	41,1	39,7	39,1	48,8	42,7
15. Wie Nr. 13 u. gemischte Alkalien	45,2	43,6	42,0	40,5	33,7	48,2	41,2
16. Wie Nr. 13 u. Superphosphat	43,8	43,4	42,3	38,5	32,2	50,1	41,7
17. Wie Nr. 13 u. gemischte Alkalien	44,3	42,2	39,2	36,6	33,8	47,5	40,6
18. 2000 Pfd. Rapskuchen und gemischte Alkalien	43,8	42,7	41,0	39,8	36,6	49,7	42,3
19. 2000 Pfd. Rapskuchen u. Superphosphat	43,6	43,9	41,0	41,4	35,2	48,4	42,2
20. 2000 Pfd. Rapskuchen und gemischte Mineralstoffe	43,7	42,7	42,0	39,8	35,0	48,8	42,0
Durchschnitt D	44,1	43,2	41,6	40,1	36,6	48,8	42,4

*) Erhielt 1852 schwefelsaures Kali und Superphosphat.

†) Durchschnitt von 5 Jahren.

Tabelle III. Ertrag an Stroh und Raff pro Acre.
In Pfunden.

Jährliche Düngung.	Jährlicher Ertrag.						Summe von 6 Jahren	Durch- schn. v. 6 Jahren
	1852	1853	1854	1855	1856	1857		
Erste Versuchreihe.								
1. Unge düngt	1884	1950	2472	1993	1006	1570	10,875	1812
2. 20 Buschel Ebon und Sec- pflanzen = Asche	1579	1781	2317	1875	1058	1637	10,247	1708
Durchschnitt A	1731	1865	2395	1934	1032	1604	10,561	1760
3. 14 Tonnen (à 20 Cnt.) Stallmist	2076	2546	4171	3087	2210	2649	16,739	2790
Zweite Versuchreihe. Mit Mineralstoffen.								
4. Gemischte Alkalien	1847	1935	2332	1955	1025	1685	10,779	1796
5. Superphosphat	1854	1916	2600	1982	979	1745	11,076	1846
6. Superphosphat u. gemischte Alkalien	2189	2295	2595	2015	1057	1920	12,071	2012
Durchschnitt B	1963	2049	2509	1984	1020	1783	11,309	1885
Dritte Versuchreihe. Mit Stickstoff = 50 Pfd. Ammoniak u. Mineralstoffen.								
7. 275 Pfd. Chilisalpeter	*	2587	3735	3030	2202	2755	14,309	2862
8. 100 Pfd. schwefels. Ammoniak } 100 „ Salmiak	2564	2665	3392	2705	1915	1985	15,226	2538
9. Wie Nr. 8 u. gemischte Alkalien	2639	2820	3775	3075	1997	2400	16,706	2784
10. Wie Nr. 8 u. Superphosphat	2915	2850	4580	3290	2407	3000	19,042	3174
11. Wie Nr. 8 u. gemischte Mi- neralstoffe	3119	2975	4530	3475	2382	3120	19,601	3267
Durchschnitt C	2809	2779	4002	3115	2181	2652	17,538	2925
Vierte Versuchreihe. Mit Stickstoff = 100 Pfd. Ammoniak u. Mineralstoffe.								
12. 550 Pfd. Chilisalpeter	*	2835	4287	3720	3225	3590	17,657	3532
13. 200 „ schwefels. Ammoniak } 200 „ Salmiak	3004	2930	4235	3602	2740	2635	19,146	3191
14. 2000 „ Kapuskuchen	2756	3005	4850	4052	2910	3715	21,288	3548
15. Wie Nr. 13 u. gemischte Alkalien	2947	3017	4240	3602	2925	2910	19,871	3312
16. Wie Nr. 13 u. Superphosphat	3179	3180	4976	4320	3546	3687	22,892	3815
17. Wie Nr. 13 u. gemischte Mi- neralstoffe	3182	3544	5487	4472	3696	4057	24,438	4073
18. 2000 Pfd. Kapuskuchen und gemischte Alkalien	2444	2830	4627	4017	2962	3460	20,340	3390
19. 2000 Pfd. Kapuskuchen und Superphosphat	2656	2867	4944	4047	3531	3745	21,790	3632
20. 2000 Pfd. Kapuskuchen und gemischte Mineralstoffe	2698	3084	4712	4210	3416	3705	21,825	3638
Durchschnitt D	2838	3036	4706	4027	3217	3500	21,344	3570

*) Erhielt 1852 schwefelsaures Kali und Superphosphat.

†) Durchschnitt von 5 Jahren.

Tabelle IV. Jährliche Durchschnitte der einzelnen Versuchsreihen und Vergleichung der Mehrerträge.

	J a h r e						Summa	Durch-	Durch Düngung be-	
	1852.	1853.	1854.	1855.	1856.	1857.	von 6	schn. v. 6	wirter Mehrertrag	im Durchschnitt von
							Jahren	Jahren	6 Jahren	6 Jahren
									Pfd.	Verglichen mit:

Gereinigtcs Korn in Bushels und Pcds.

1. Ungeblüht (Durchschn. A)	26.2	26.3	34.1	34.3 $\frac{1}{2}$	15.0 $\frac{1}{2}$	30.1 $\frac{1}{2}$	167.3 $\frac{1}{2}$	28.0		
2. Stallmist	33.0	36.0 $\frac{1}{2}$	56.1 $\frac{1}{2}$	50.0 $\frac{1}{2}$	32.0 $\frac{1}{2}$	51.1 $\frac{1}{2}$	259.1	43.0 $\frac{1}{2}$	15.0 $\frac{1}{2}$	Mehr als A
3. Durchschn. B	29.0 $\frac{1}{2}$	32.1	39.3	36.0 $\frac{1}{2}$	18.0 $\frac{1}{2}$	35.0	190.1 $\frac{1}{2}$	31.2 $\frac{1}{2}$	3.2 $\frac{1}{2}$	Mehr als A
4. Durchschn. C	38.0 $\frac{1}{2}$	37.2 $\frac{1}{2}$	53.2 $\frac{1}{2}$	47.0 $\frac{1}{2}$	28.2 $\frac{1}{2}$	48.2 $\frac{1}{2}$	253.2 $\frac{1}{2}$	42.2	10.3 $\frac{1}{2}$	Mehr als B
5. Durchschn. D	40.1 $\frac{1}{2}$	39.3	58.1 $\frac{1}{2}$	49.2 $\frac{1}{2}$	34.3 $\frac{1}{2}$	59.3	282.3 $\frac{1}{2}$	47.0 $\frac{1}{2}$	15.1 $\frac{1}{2}$	Mehr als B
Durchschn.	33.1 $\frac{1}{2}$	34.2	48.2	43.2 $\frac{1}{2}$	25.3	45.0	230.3	38.2		

Gesamtertrag an Korn. In Pfunben.

1. Durchschn. A	1526	1547	1940	1934	886	1679	9,512	1585		
2. Stallmist	1844	2136	3127	2765	1656	2915	14,443	2407	822	Mehr als A
3. Durchschn. B	1661	1823	2231	1986	947	1931	10,579	1763	178	Mehr als A
4. Durchschn. C	2190	2250	3053	2594	1550	2699	14,326	2394	631	Mehr als B
5. Durchschn. D	2273	2314	3150	2686	1854	3339	15,816	2643	820	Mehr als B
Durchschn.	1899	2014	2740	2393	1379	2511	12,936	2158		

Gesamtertrag an Stroh und Raff. In Pfunben.

1. Durchschn. A	1731	1865	2395	1934	1032	1604	10,561	1760		
2. Stallmist	2076	2516	4171	3087	2210	2649	16,739	2790	1030	Mehr als A
3. Durchschn. B	1963	2049	2709	1981	1070	1783	11,309	1885	125	Mehr als A
4. Durchschn. C	2809	2779	4002	3115	2181	2652	17,538	2925	1040	Mehr als B
5. Durchschn. D	2858	3036	4706	4027	3217	3500	21,344	3570	1685	Mehr als B
Durchschn.	2287	2455	3557	2829	1932	2438	15,498	2586		

Gesamternte in Pfunben.

1. Durchschn. A	3257	3412	4335	3868	1918	3283	20,073	3345		
2. Stallmist	3920	4682	7298	5852	3866	5564	31,182	5197	1852	Mehr als A
3. Durchschn. B	3624	3872	4740	3970	1967	3714	21,887	3648	303	Mehr als A
4. Durchschn. C	4999	5029	7055	5709	3731	5341	31,864	5319	1670	Mehr als B
5. Durchschn. D	5132	5350	8056	6713	5071	6840	37,162	6213	2565	Mehr als B
Durchschn.	4186	4469	6297	5222	3311	4948	28,433	4744		

Verhältniß des Kornes zu 100 Th. Gesamternte.

1. Durchschn. A	46,9	45,4	44,8	50,0	46,2	51,2	—	47,4		
2. Stallmist	47,0	45,6	42,8	47,2	42,8	47,8	—	45,5	1,9	Wgr. als A
3. Durchschn. B	45,9	47,0	47,0	50,0	48,1	51,9	—	49,3	0,9	Mehr als A
4. Durchschn. C	43,8	44,7	43,3	45,5	41,6	50,3	—	44,9	3,4	Wgr. als B
5. Durchschn. D	44,1	43,2	41,6	40,1	36,6	48,8	—	42,4	5,9	Wgr. als B
Durchschn.	45,5	45,2	43,9	46,6	43,1	50,0	—	45,7		

J a h r e						Summa	Durch-	Durch Düngung be-
						von 6	sch. v. 6	wirkter Rebrertrag
						Jahren	Jahren	im Durchschnitt von
								6 Jahren.
1852.	1853.	1854.	1855.	1856.	1857.			Verglichen
								mit:
								Pfd.

Verhältniß des zubereiteten Kornes zu 100 Th. Gesamtkorn.

1. Durchschn. A	91,3	87,8	94,2	94,6	85,0	94,3	—	91,2		
2. Stallmist	94,5	87,4	97,2	96,1	91,5	95,4	—	93,7	2,5	Mehr als A
3. Durchschn. B	91,5	92,4	96,0	96,0	90,3	96,1	—	93,7	2,5	Mehr als A
4. Durchschn. C	88,5	87,6	94,7	94,0	88,5	96,4	—	91,7	2,0	Wngr. als B
5. Durchschn. D	90,0	87,8	91,9	92,6	88,2	95,5	—	91,1	2,6	Wngr. als B
Durchschn.	91,2	88,6	94,8	94,7	88,7	95,5	—	92,3		

Gewicht des zubereiteten Kornes pro Bushel in Pfunden.

1. Durchschn. A	52,6	50,9	53,4	52,5	49,8	52,2	—	51,9		
2. Stallmist	52,7	51,6	53,9	52,9	47,1	54,1	—	52,0	0,1	Mehr als A
3. Durchschn. B	52,2	52,2	53,9	52,8	47,3	53,0	—	51,9		Gleich mit A
4. Durchschn. C	50,9	52,4	53,8	51,9	48,0	53,2	—	51,7	0,2	Wngr. als B
5. Durchschn. D	50,7	51,1	52,7	50,1	46,8	53,3	—	50,8	1,1	Wngr. als B
Durchschn.	51,8	51,6	53,5	52,0	47,8	53,2	—	51,7		

Bei der Beobachtung der Vegetation während der sechs Versuchsjahre ergab sich, daß die Gerste auf den mit reinen Mineralstoffen gedüngten Feldern bis zur Ernte aufrecht stand, während die mit Zusatz von stickstoffhaltigen Stoffen (= 50 Pfd. Ammoniak pro Acre) und mit Stallmist gedüngten gewöhnlich mehr oder weniger gelagert waren. Die mit der doppelten Menge Stickstoff gedüngten waren jedes Jahr, mit Ausnahme von 1857, so sehr gelagert, daß keine vollständige Ausbildung der Frucht mehr statthaben konnte.

Die „gemischten Alkalien“ hatten stets, sowohl für sich, als mit stickstoffhaltigen Substanzen angewandt, den Einfluß, die Reife des Kornes zu verzögern. Superphosphat bewirkte das Entgegengesetzte. Dieses war so auffallend, daß man sich entschloß die Ernte zu verschiedenen Zeiten vorzunehmen und die Frucht auf dem mit Superphosphat und mit Stallmist gedüngten Stücke über eine Woche früher, wie die auf den übrigen Feldern schnitt. Das Superphosphat begünstigte einen hohen Ertrag und vorzüglich eine starke Kernausbildung. Auf den Feldern wo man es aber mit stickstoffhaltigen Stoffen gemeinschaftlich angewandt hatte, war der Ertrag bei der Ernte bei weitem nicht so hoch, als man während der früheren Vegetationsperiode vermuthet hatte, weil durch das Lagern zu großer Schaden geschehen war.

Die Resultate der vierten Versuchreihe sind daher wenig zuverlässig. Die scheinbar geringen Erträge dieser Felder sind nicht dadurch bewirkt, daß die Düngstoffe nicht zur Wirkung gelangten, sondern durch eine anfangs zu üppige Vegetation, wodurch die Saat in die Höhe schoß und nachher nicht Kraft genug hatte dem geringsten Regen zu widerstehen und sich lagern mußte. Aus der vierten Versuchreihe lassen sich die Schlüsse ziehen:

daß bei einer übermäßig starken Düngung mit stickstoffhaltigen Stoffen der Ertrag in keinem Verhältniß zu dem Kostenaufwande steht;

daß nur der Strohertrag dadurch gesteigert wird;

daß bei einer solchen Düngung der schädliche Einfluß selbst nicht durch reichliche Zugabe von sonst günstig wirkenden Mineralstoffen aufgehoben werden kann, daß diese vielmehr in manchen Jahren noch die Ausbildung des Strohß auf Kosten des Kornß befördern.

Aus den sechsjährigen Durchschnitten geht hervor:

daß die rein mineralischen Dünger, namentlich die, welche Phosphorsäure enthielten, jährlich den Gerstenertrag steigerten;

daß stickstoffhaltige Düngstoffe bei dem jährlich wiederholten Anbau von Gerste auf demselben Lande (ebenso wie beim Weizen) sich bedeutend wirksamer als mineralische Düngstoffe erwiesen;

daß bei der jährlich wiederholten Anwendung von rein stickstoffhaltigen Düngstoffen (Chilispeter und Ammoniaksalze) ein höherer Ertrag erzielt wurde, wie mit einer Stallmistdüngung, — die jährlich mehr Stickstoff enthielt wie diese Salze;

daß Chilispeter, Ammoniaksalze und Kapskuchen in gewissen Grenzen, selbst auf diesen verhältnißmäßig ausgetragenen Felde, den Ertrag an Gerste nahezu in dem Verhältniß ihres Stickstoffgehalts steigern;

daß die Gerste im Durchschnitt der Jahre einen weit geringeren Aufwand an stickstoffhaltigen Düngstoffen zur Erzielung eines Maximum-Ertrages bedarf, wie der Weizen unter ähnlichen Verhältnissen;

daß die Wirkung einer gegebenen Stickstoffmenge, vorausgesetzt daß diese nicht in Uebermaß angewandt sei, sehr durch eine Zugabe mineralischer und namentlich phosphorsäurehaltiger Stoffe, erhöht wird. Mit anderen Worten, ein Boden, der durch vorhergehende Ernten in solchen Zustand versetzt ist um eine Düngung zu erfordern, ehe er wieder eine volle Korn-ernte geben kann, liefert nur dann einen vollen Ertrag, wenn dem Boden eine reichliche Menge Stickstoff gegeben ist. Mineralische Düngstoffe, vorzugsweise Phosphate, steigern die Wirkung des Stickstoffß; aber der Einfluß der Mineralstoffe wird nur sehr beschränkt sein, wenn nicht eine reichliche Menge Stickstoff im Boden zugegen ist.

Zu gleicher Zeit stellten Lawes u. Gilbert eine Reihe von Versuchen an, um den Einfluß eines Bodens, dessen einzelne Abtheilungen aber unter sich in sehr verschiedenem Düngungszustande waren, auf die Vegetation der Gerste und somit die Nachwirkung der Düngung auf die Gerste zu erforschen.

Das Feld war in 5 große Abtheilungen getheilt, die sämmtlich 10 auf einander folgende Turnips-ernten gegeben hatten und dabei folgendermaßen bestellt waren:

1. Eine Abtheilung hatte 10 Jahre Turnips getragen und dazu in den letzten 7 Jahren keine Düngung erhalten; der jährliche Ertrag von Kraut und Rüben überstieg im Durchschnitt kaum 40 Ent. pro Acre.

2. Eine Abtheilung, von mehreren Parzellen, hatte während der letzten 8 Jahre nur reichliche mineralische Düngungen erhalten und hatte einen weit höheren Rüben-ertrag wie auf dem ungedüngten Felde gegeben. Auf einigen Parzellen dieser und der folgenden Abtheilun-

gen wurden einige, auf anderen Parzellen sämmtliche Mineralstoffe in weit größerer Menge gegeben, als sie dem Boden durch die Rübenenernte entzogen wurden. Trotzdem war der Ertrag der darauf folgenden Gerste so gleichmäßig, daß in nachstehender Tabelle nur der Durchschnittsertrag der ganzen Abtheilung aufgenommen werden wird.

3. Eine Abtheilung, welche dieselben Mineralstoffe, wie die vorige, zu den 10 Rübenerten und außerdem in den Jahren 1845—1850 incl. jährlich 44 Pfd. Stickstoff pro Acre, in Form von Ammoniaksalzen, erhielt; die beiden letzten Rübenerten wurden dann wieder ausschließlich mit Mineralstoffen gedüngt.

4. Eine Abtheilung, welche ebenso bestellt wurde wie Nr. 3, mit der Ausnahme, daß sie in den Jahren 1845—1850, statt der Ammoniaksalze, eine Düngung von 95 Pfd. Stickstoff in Form von Rapskuchen, — wodurch natürlich auch eine entsprechende Menge Mineralstoffe und organische Substanz zugeführt wurde, — erhielt.

5. Eine Abtheilung, bestellt wie Nr. 3 und 4, sie erhielt dagegen in den Jahren 1845—1850 jährlich 139 Pfd. Stickstoff in einer Mischung von Ammoniaksalzen und Rapskuchen.

Die mit Stickstoff gedüngten Abtheilungen übertrafen im Rübenetrage bedeutend die mit Mineralstoffen gedüngten. Der Stickstoffgehalt der Ernte von 8 Jahren erreichte aber nie die Quantität des in den 6 Jahren im Dünger zugeführten Stickstoffs, man sollte daher annehmen, daß im Boden eine gewisse Menge Stickstoff den, auf die Rüben folgenden, Gerstenerten zur Verfügung bleiben müsse.

Bei den Gerstenversuchen von 1853, 1854, 1855 erhielt eine Parzelle, welche bei den Turnips nur mit Mineralstoffen gedüngt war, im zweiten Gerstenjahre (1854) eine Düngung von 82 Pfd. Stickstoff in Form von Ammoniaksalzen; — diese ist in der Tabelle mit 6. bezeichnet. Endlich erhielt eine ebenfalls früher nur mit Mineralstoffen gedüngte Parzelle im Jahre 1854 eine Düngung von 82 Pfd. Stickstoff, als Chilisalpeter, und im Jahre 1855 eine fernere Düngung von 17 Pfd. Stickstoff in derselben Form; — Nr. 7 der nachstehenden Tabelle. Alle übrigen Abtheilungen erhielten in den drei Gerstenjahren keine Düngung.

Gerstenenerträge auf einem 10 Jahre lang mit Turnips be-

Jährliche Düngung zu den Rüben 1843—1852 incl.

Gesamtertrag an Korn

1. Unge düngt seit 1845
2. Mineraldünger seit 1844
3. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Ammoniakfalze mit 263 Pfd. Stickstoff
4. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Rapskuchen mit 568 Pfd. Stickstoff
5. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Rapskuchen u. Ammoniakfalze m. 831 Pfd. Stickst.
6. Wie Nr. 2 und 1854 Ammoniakfalze mit 82 Pfd. Stickstoff
7. Wie Nr. 2 und $\left\{ \begin{array}{l} 1854 \text{ Chilisalpeter mit } 82 \text{ Pfd. Stickstoff} \\ 1855 \text{ Chilisalpeter mit } 17 \text{ Pfd. Stickstoff} \end{array} \right.$

Gesamtertrag an Stroh

1. Unge düngt seit 1845
2. Mineraldünger seit 1844
3. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50. Ammoniakfalze mit 263 Pfd. Stickstoff
4. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50. Rapskuchen mit 568 Pfd. Stickstoff
5. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50. Rapskuchen u. Ammoniakfalze m. 831 Pfd. Stickst.
6. Wie Nr. 2 u. 1854 Ammoniakfalze mit 82 Pfd. Stickstoff
7. Wie Nr. 2 und $\left\{ \begin{array}{l} 1854 \text{ Chilisalpeter mit } 82 \text{ Pfd. Stickstoff} \\ 1855 \text{ Chilisalpeter mit } 17 \text{ Pfd. Stickstoff} \end{array} \right.$

Gesamternte (Stroh) und

1. Unge düngt seit 1845
2. Mineraldünger seit 1844
3. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Ammoniakfalze mit 263 Pfd. Stickstoff
4. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Rapskuchen mit 568 Pfd. Stickstoff
5. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Rapskuchen u. Ammoniakfalze m. 831 Pfd. Stickst.
6. Wie Nr. 2 und 1854 Ammoniakfalze mit 82 Pfd. Stickstoff
7. Wie Nr. 2 und $\left\{ \begin{array}{l} 1854 \text{ Chilisalpeter mit } 82 \text{ Pfd. Stickstoff} \\ 1855 \text{ Chilisalpeter mit } 17 \text{ Pfd. Stickstoff} \end{array} \right.$

Zubereitetes Korn pro Acre

1. Unge düngt seit 1845
2. Mineraldünger seit 1844
3. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Ammoniakfalze mit 263 Pfd. Stickstoff
4. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Rapskuchen mit 568 Pfd. Stickstoff
5. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Rapskuchen u. Ammoniakfalze m. 831 Pfd. Stickst.
6. Wie Nr. 2 und 1854 Ammoniakfalze mit 82 Pfd. Stickstoff
7. Wie Nr. 2 und $\left\{ \begin{array}{l} 1854 \text{ Chilisalpeter mit } 82 \text{ Pfd. Stickstoff} \\ 1855 \text{ Chilisalpeter mit } 17 \text{ Pfd. Stickstoff} \end{array} \right.$

Gewicht des Bushel's

1. Unge düngt seit 1845
2. Mineraldünger seit 1844
3. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Ammoniakfalze mit 263 Pfd. Stickstoff
4. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Rapskuchen mit 568 Pfd. Stickstoff
5. Mineraldünger seit 1844 u. 1845—50 Rapskuchen u. Ammoniakfalze m. 831 Pfd. Stickst.
6. Wie Nr. 2 und 1854 Ammoniakfalze mit 82 Pfd. Stickstoff
7. Wie Nr. 2 und $\left\{ \begin{array}{l} 1854 \text{ Chilisalpeter mit } 82 \text{ Pfd. Stickstoff} \\ 1855 \text{ Chilisalpeter mit } 17 \text{ Pfd. Stickstoff} \end{array} \right.$

stellten Felde, ohne Anwendung von Düngung zur Gerste.

Gerstenertrag pro Acre.					Zunahme des Ertrags durch die Düngung. Pro Acre		
1853	1854	1855	Im Ganzen	Jährl. Durchschnitt	Im Ganzen	Jährl. Durchschnitt	
1149	1012	1016	3177	1059			
1185	1077	1078	3340	1113	163	54	Mehr als ungedüngt.
1324	1167	1154	3645	1215	305	102	Mehr als Mineraldünger.
1648	1388	1303	4339	1446	999	333	Deßgl.
1665	1338	1282	4285	1428	945	315	Deßgl.
—	2998	1424	4422	2211	2267	1133	Deßgl. (2 Jahre).
—	3224	2268	5492	2746	3337	1668	Deßgl. (2 Jahre).

pro Acre in Pfunden.

1508	1530	1156	4194	1398			
1433	1397	1128	3958	1319	236	79	Mehr als ungedüngt.
1540	1524	1177	4241	1414	283	94	Mehr als Mineraldünger.
1910	1783	1409	5102	1701	1144	381	Deßgl.
1881	1798	1273	4952	1651	994	331	Deßgl.
—	4379	1428	5807	2903	3282	1641	Deßgl. (2 Jahre).
—	4781	2459	7240	3620	4715	2357	Deßgl. (2 Jahre).

Korn) pro Acre in Pfunden.

2657	2542	2172	7371	2457			
2618	2474	2206	7298	2432	73	25	Mehr als ungedüngt.
2864	2691	2331	7886	2629	588	196	Mehr als Mineraldünger.
3558	3171	2712	9441	3147	2143	714	Deßgl.
3546	3136	2555	9237	3079	1939	646	Deßgl.
—	7377	2852	10,229	5114	5549	2774	Deßgl. (2 Jahre).
—	8005	4727	12,732	6366	6052	4026	Deßgl. (2 Jahre).

in Bushels und Pecks.

20	0 $\frac{1}{4}$	17	3 $\frac{1}{4}$	19	0	56	3 $\frac{1}{2}$	18	3 $\frac{3}{4}$			
20	1 $\frac{1}{4}$	19	2	19	3 $\frac{3}{4}$	59	3 $\frac{1}{2}$	19	3 $\frac{3}{4}$	3	0	1 0
23	0 $\frac{1}{4}$	21	0 $\frac{3}{4}$	21	2 $\frac{3}{4}$	65	3 $\frac{3}{4}$	22	0	6	0 $\frac{1}{4}$	2 0
28	2 $\frac{3}{4}$	24	2 $\frac{1}{4}$	23	3 $\frac{1}{2}$	77	0 $\frac{3}{4}$	25	3	17	1 $\frac{1}{4}$	5 3
29	0 $\frac{1}{4}$	23	3 $\frac{1}{4}$	23	3	76	2 $\frac{1}{2}$	25	2 $\frac{1}{4}$	16	3 $\frac{1}{4}$	5 2 $\frac{1}{2}$
—		52	1 $\frac{1}{4}$	26	2 $\frac{1}{4}$	78	3 $\frac{1}{2}$	39	1 $\frac{3}{4}$	39	1 $\frac{3}{4}$	19 2 $\frac{3}{4}$
—		54	3 $\frac{1}{4}$	40	1 $\frac{1}{2}$	95	0 $\frac{3}{4}$	47	2 $\frac{1}{4}$	55	3	27 3 $\frac{1}{2}$

Korn in Pfunden.

53,00	53,25	51,00	—	52,42		
53,20	53,40	51,97	—	52,86		
52,87	53,46	51,60	—	52,64		
52,22	53,85	51,88	—	52,65		
52,61	53,84	51,88	—	52,78		
—	54,29	52,19	—	53,24		
—	53,51	53,04	—	53,27		

Wenn man die Resultate des fortgesetzten Gerstenbau's der früheren Versuche (S. 195 ff.) mit diesen zusammenstellt, so kann man die während drei Jahren auf ungedüngtem Lande erhaltenen Erträge vergleichen; von denen die einen nach 10 Rübenenernten, die anderen auf einem sehr ähnlichen Boden, der aber in sehr verschiedenem Zustande war, erhalten waren. Betrachtet man die 3 Gerstenernten nach den 10 Rübenenernten und legt dabei das ungedüngte Rübenfeld zu Grunde, so kann man den Einfluß einer sehr starken mineralischen Düngung auf die darauf folgende Gerstenernte beurtheilen. Bei der Vergleichung dieser Mineraldüngung mit der stickstoffhaltigen Düngung, erkennt man die Wirkung der zu den Rüben angewandten stickstoffhaltigen Düngung auf die darauf folgende Gerste. Endlich durch die Anwendung stickstoffhaltiger Düngstoffe zur Gerste (bei Nr. 6 und 7) auf dem mit Mineralstoffen reichlich versehenem Felde (Nr. 2) wird man sehen, daß durch Hinzufügung von Stickstoff in assimilirbarer Form der Körnerertrag bedeutend gesteigert wird.

„Wenn der charakteristische Einfluß des Fruchtwechsels auf die Erträge der Körnernten, auf der Anhäufung der für den Kornbau erforderlichen Mineralstoffe, während der Vegetation der anderen Pflanzen beruht, so sollte man erwarten, daß nach den 10 ungedüngten Rübenjahren, während welcher Zeit keine Silicate durch die Vegetation consumirt wurden, sicher eine reiche Gerstenernte folgen würde, da die Gerstenpflanze eine reichliche Menge assimilirbarer Mineralstoffe verfindet, und ihren Bedarf an Stickstoff der Atmosphäre entnimmt. Wenn dieses nach so vielen Ernten ungedüngter Turnips eintritt, so sollte es sicher auf dem Felde geschehen, wo die Turnips mit einem großen Ueberschuß an sonstigen Mineralstoffen gedüngt wurden, da dort sowohl die durch die Verwitterung aufgeschlossenen und durch die Ernte nicht fortgenommenen Silicate, als auch die durch die Düngung hinzugefügten, leicht assimilirbaren übrigen Mineralstoffe in reichlicher Menge zugegen waren.“

Die nachstehende Tabelle wird hierüber entscheiden. Sie giebt die Erträge des ungedüngten Feldes der ersten Versuchsreihe (A) während der 3 Jahre 1853 — 1855 neben den Erträgen der zweiten Versuchsreihe (B) ebenfalls auf ungedüngtem Boden nach 10 Rübenenernten und auf mit Mineralstoffen gedüngtem Boden während derselben Jahre.

Erträge von ungedüngter Gerste in der Versuchssreihe A, verglichen mit den Gerstenernten der Versuchssreihe B auf ungedüngtem und mit Mineralstoffen gedüngtem Boden.

	Ertrag pro Acre.					Gew. ob. Ver- lust pro Acre	
	1853	1854	1855	Zu- sam- 3 Jhr.	Jährl. Drsch.	Zusam- men (3 Jahre)	Jährl. Drsch.

Zubereitetes Korn pro Acre in Bushels und Pds.

Versuchssreihe A	— Ungedüngt	26 3	34 1	34 3 $\frac{1}{4}$	95 3 $\frac{1}{4}$	31 3 $\frac{1}{4}$	
Versuchssreihe B	Nach ungedüngten						
	Turnips	20 0 $\frac{1}{4}$	17 3 $\frac{1}{4}$	19 0	56 3 $\frac{1}{2}$	18 3 $\frac{1}{2}$	
	Nach Mineralstof- fen zu Turnips	20 1 $\frac{1}{4}$	19 2	19 3 $\frac{1}{4}$	59 3 $\frac{1}{2}$	19 3 $\frac{1}{4}$	3 0 1 0

Gesamtertrag an Korn pro Acre in Pfunden.

Versuchssreihe A	— Ungedüngt	1547	1940	1934	5421	1807	
Versuchssreihe B	Nach ungedüngten						
	Turnips	1149	1012	1016	3177	1059	
	Nach Mineralstof- fen zu Turnips	1185	1077	1078	3340	1113	163 54

Gesamtertrag an Stroh pro Acre in Pfunden.

Versuchssreihe A	— Ungedüngt	1865	2395	1934	6194	2065	
Versuchssreihe B	Nach ungedüngten						
	Turnips	1508	1530	1156	4194	1398	
	Nach Mineralstof- fen zu Turnips	1433	1397	1128	3958	1319	—236 —79

Gesamternte (Stroh u. Korn) pro Acre in Pfunden.

Versuchssreihe A	— Ungedüngt	3412	4335	3868	11615	3872	
Versuchssreihe B	Nach ungedüngten						
	Turnips	2657	2542	2172	7371	2457	
	Nach Mineralstof- fen zu Turnips	2618	2474	2206	7298	2432	—73 —25

Vergleicht man die Erträge auf dem ungedüngten Felde der ersten Versuchssreihe mit denen der zweiten Versuchssreihe, so findet man bei ersteren im Durchschnitt der drei Jahre einen Ertrag von 31 Bushel 3 $\frac{1}{4}$ Pds. zubereitetem oder 1807 Pfd. Korn und 2065 Pfd. Stroh, während auf dem zweiten Felde, nach 10 Rübenenernten, 18 Bushel 3 $\frac{1}{4}$ Pds. oder 1059 Pfd. Korn und nur 1398 Pfd. Stroh wuchsen. Das Feld, welches zu den Rüben 8 starke Mineraldüngungen erhalten hatte, gab jährlich im Durchschnitt nur 54 Pfd. Korn mehr und 25 Pfd. Stroh weniger als das ungedüngte Feld der ersten Versuchssreihe.

Aus den beiden Tabellen geht nach den Verfassern wieder hervor, daß

durch die Rübenenernte dem Boden der assimilirbare Stickstoff entzogen sei, daß in dem mit Mineralstoffen gedüngten Boden hinreichend unorganische Nahrung vorhanden sei um durch stickstoffhaltige Düngungen reiche Erträge zu geben.

Eine dritte Reihe von Versuchen wurde zur Ermittlung des Einflusses der Düngstoffe in einer gewissen Fruchtfolge angestellt. Das dazu im Jahre 1848 bestimmte Feld liegt unmittelbar neben dem Rübenfelde, worauf die zweite Reihe von Versuchen gemacht wurde. Seine Größe beträgt ungefähr 3 Acres.

Die gewählte Fruchtfolge war: Turnips, Gerste, Klee, Weizen. Im zweiten Turnus mißglückte die Kleeernte, die eine Hälfte der Kleeabtheilung wurde deßhalb mit Bohnen bestellt, die andere Hälfte gebraacht. Eine Düngung wurde nur zu den Turnips, welche jeden Turnus begannen, gegeben.

Die erste Abtheilung blieb während der ganzen Dauer der Versuche ungedüngt.

Die zweite Abtheilung wurde jedesmal zu den Turnips mit Superphosphat gedüngt.

Die dritte Abtheilung wurde jedesmal zu den Turnips mit Superphosphat, schwefelsaurem Kali, Natron, schwefelsaurer Magnesia, 2000 Pfd. Rapskuchen, 100 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak und 100 Pfd. Salmiak pro Acre gedüngt.

Während der Dauer des Versuchs sind 3 Gerstenernten gemacht, nämlich in den Jahren 1849, 1853, 1857. Die Rübenfelder wurden jedesmal in zwei Hälften getheilt; von einer Hälfte wurden die Rüben aufgenommen, und sammt dem Kraut entfernt, auf der anderen Hälfte wurden die Rüben von Schafen verzehrt und das Kraut auf dem Lande vertheilt. Die Gerstenerträge der beiden Unterabtheilungen wurden besonders bestimmt um den Einfluß des Aberntens und Abweidens vergleichen zu können.

Dhne, außer der Gerste, nähere Mittheilungen über die Resultate der Versuche zu machen, soll nur erwähnt werden, daß die Rüben der dritten Abtheilung durchschnittlich einen Ertrag von mehr als 400 Ent. pro Acre (Rüben u. Blätter) gaben, die letzte Ernte war jedoch geringer als die beiden vorhergehenden. Die mit Superphosphat gedüngten Rüben gaben durchschnittlich 260—280 Ent., im ersten Jahr etwas mehr, im letzten Jahr etwas weniger. Die ungedüngten Rüben gaben im Durchschnitt 80—90 Ent., während sie aber im ersten Jahre 180—200 Ent. lieferten, erhielt man im letzten Jahre keine 40 Ent. Gesamtertrag.

Gerstenerträge bei vierjährigem Fruchtwechsel nach verschieden gedüngten Rüben.

	Erste Abtheilung.			Zweite Abtheilung.			Dritte Abtheilung.		
	Unge düngt.			Mit Superphosphat.			Mineralstoffe und Sticksstoff.		
	Nach abge-ernteten Rüben	Nach abge-weiden Rüben	Gew. ob. Brl. durch Abweiden	Nach abge-ernteten Rüben	Nach abge-weiden Rüben	Gew. ob. Brl. durch Abweiden	Nach abge-ernteten Rüben.	Nach abge-weiden Rüben	Gew. ob. Brl. durch Abweiden

Gesamntertrag an Korn pro Acre in Pfunden.

1849	2681	2734	53	1676	2526	850	1943	2569	626
1853	1947	1930	—17	1875	2341	466	2262	2279	17
1857	2592	2482	—110	1727	2846	1119	2712	3608	896
Durchschn.	2407	2382	—25	1759	2571	812	2306	2819	513

Gesamntertrag an Stroh pro Acre in Pfunden.

1849	2992	3182	190	1989	3264	1275	2463	3674	1211
1853	2309	2221	—88	2023	2743	720	2599	3152	553
1857	2465	2430	—35	1545	2687	1142	2417	3487	1070
Durchschn.	2589	2611	22	1852	2898	1046	2493	3438	945

Gesamnternte pro Acre in Pfunden.

1849	5673	5916	243	3665	5790	2125	4406	6243	1837
1853	4256	4151	—105	3898	5084	1186	4561	5431	570
1857	5057	4912	—145	3272	5533	2261	5129	7095	1966
Durchschn.	4995	4993	—2	3612	5469	1857	4799	6256	1457

Zubereitetes Korn in Bushels und Pecks.

1849	45 0 $\frac{1}{2}$	46 2	1 1 $\frac{1}{2}$	28 3	41 3 $\frac{1}{2}$	13 0 $\frac{1}{2}$	32 3 $\frac{1}{2}$	42 3 $\frac{1}{2}$	10 0 $\frac{1}{2}$
1853	33 1	32 1 $\frac{1}{2}$	—0 3 $\frac{1}{2}$	31 3 $\frac{1}{2}$	38 3 $\frac{1}{2}$	6 3 $\frac{1}{2}$	38 0 $\frac{1}{2}$	36 1	—1 3 $\frac{1}{2}$
1857	46 0 $\frac{1}{2}$	44 1	—1 3 $\frac{1}{2}$	30 3	50 2 $\frac{1}{2}$	19 3 $\frac{1}{2}$	47 3 $\frac{1}{2}$	64 3 $\frac{1}{2}$	17 0 $\frac{1}{2}$
Durchschn.	41 2	41 0 $\frac{1}{2}$	—0 1 $\frac{1}{2}$	30 2	43 3	13 1	39 2 $\frac{1}{2}$	48 0	8 1 $\frac{1}{2}$

Gewicht des Kornes pro Bushel in Pfunden.

1849	56,7	56,8	0,1	56,7	57,6	0,9	57,2	57,5	0,3
1853	52,3	52,6	0,3	52,9	51,9	—1,0	52,8	51,3	—1,5
1857	54,2	53,7	—0,5	54,1	54,0	—0,1	54,7	54,4	—0,3
Durchschn.	54,4	54,4	0,0	54,6	54,5	—0,1	54,9	54,4	—0,5

Verhältniß des Gesamtkornes zu 100 Gesamntertrag.

1849	47,3	46,2	—1,1	45,7	43,6	—2,1	44,1	41,1	—3,0
1853	45,7	46,5	0,8	46,5	46,0	—0,5	46,5	42,0	—4,5
1857	51,2	50,5	—0,7	52,8	51,4	—1,4	52,9	50,8	—2,1
Durchschn.	48,1	47,7	—0,4	48,3	47,0	—1,3	47,8	44,6	—3,2

Verhältniß von zubereitetem Korn zu 100 Gesamtkorn.

1849	95,5	96,6	1,1	97,4	95,3	—2,1	96,9	96,2	—0,7
1853	89,4	89,1	—1,3	90,1	86,3	—3,8	89,9	81,5	—7,4
1857	96,5	95,8	—0,7	96,3	96,1	—0,2	96,3	97,9	1,6
Durchschn.	93,8	93,5	—0,3	94,6	92,6	—2,0	94,0	91,9	—2,1

Es ergibt sich aus dieser Tabelle, daß auf gleichem Boden ein weit höherer Gerstenertrag erzielt ist, als diese mit Fruchtwechsel gebaut wurde, wie wenn sie Jahr nach Jahr auf demselben Felde gebaut wurde; dieses trifft auch bei dem ungedüngtem Felde zu. Ferner, daß der Ertrag an Gerste auf den Feldern von denen die Rüben abgeerntet waren bei Superphosphat- (ebenfalls bei der stickstoffreichen) Düngung geringer als auf dem ungedüngten Felde war. „Diese Thatsache ist, nachdem „was schon über die stickstofferschöpfende Eigenschaft der Rüben gesagt ist, „leicht zu erklären, da bei jedem Turnus weit größere Mengen von Rüben „von dem mit Superphosphat gedüngtem Lande genommen waren, wie vom „ungedüngtem. Hiermit übereinstimmend (wenn man von dem ersten Turnus abstrahirt, wo der Düngungszustand des Landes einen Einfluß auf „alle drei Abtheilungen ausübte) sieht man auf der anderen Seite, daß die „abgeweideten mit Superphosphat gedüngten Felder höhere Erträge, „wie die abgeweideten ungedüngten gaben *).“

Endlich suchten Lawes u. Gilbert noch die Frage zu lösen, ob in der Ernte mehr Stickstoff enthalten sei wie in dem dazu verwandten Dünger. Sie wählten dazu die erste Versuchsreihe, wo Gerste 6 Jahre nach einander auf verschieden gedüngtem Boden gebaut wurde.

In Betreff der angewandten Düngstoffe muß bemerkt werden, daß dieselben weder chemisch rein waren, noch jährlich analysirt wurden. Es wurde vielmehr angenommen die Ammoniaksalzen enthielten durchschnittlich 8 Proc., der Chilisalpeter $8\frac{3}{4}$ Proc. Wasser und Unreinigkeiten, „es ist „aber wahrscheinlich, daß der Chilisalpeter häufig gehaltreicher sei und so „mit einem höheren Stickstoffgehalt gehabt habe, wie die Ammoniaksalze. „Ferner ist es wahrscheinlich, daß der Stickstoffgehalt von 2000 Pfd. Kapssäure 100—120 Pfd. Ammoniak entspricht.“

Die beiden folgenden Tabellen geben die bei der Berechnung zu Grunde gelegten Zahlen der Erträge, die durch die Analyse gefundenen Gehalte an Trockensubstanz und Stickstoff in Stroh und Korn, die Quantität des pro Acre geernteten Stickstoffs, die Quantität des Stickstoffs in dem Ueberschuß über dem ohne Stickstoff gedüngtem Ertrage, und das Verhältniß des im Ueberschuß enthaltenen Stickstoffs zu dem des angewandten Düngers.

*) Diese Erklärung scheint uns eines Commentars zu bedürfen, da sie auf den ersten Blick unverständlich erscheint. Wir fassen sie folgendermaßen auf:

Auf dem ungedüngtem Felde sind wenig Rüben gewachsen, seine Bodenkraft ist daher noch unerschöpft und es wird mehr Gerste hervorbringen wie der Boden in welchem durch eine starke Superphosphatdüngung der Stickstoffgehalt zu einer größeren Rübenenernte verbraucht ist. Das Feld auf welchem die Rüben abgeweidet sind, wird im allgemeinen höhere Gerstenerträge liefern, wie das von dem sie abgefahren sind, weil es durch die Excremente der die Rüben fressenden Schafe eine starke Düngung erhalten hat; hier müssen aber die Superphosphatfelder eine höhere Gerstenernte geben wie die ungedüngten, weil auf den ersteren mehr Rüben gewachsen sind und somit mehr Dünger producirt wird wie auf den letzteren. —

Zu der ganzen Tabelle wollen wir noch bemerken, daß es vielleicht richtiger wäre nur die Erträge des zweiten und dritten Turnus zu vergleichen und daraus den Durchschnitt zu ziehen, da in den ersten Jahren offenbar frühere Düngungen noch viel zu sehr einwirkt haben. Nimmt man die Mittel von den Jahren 1833 und 1857 so stellen sich die Resultate ganz anders. St.

Procentgehalt an Trockensubstanz und Stickstoff der mit verschiedener Düngung gebauten Gerste.

Jahre	K o r n		S t r o h	
	Trocken- substanz	Stickstoff (mittlere Resultate von 2 Bestimmungen)	Trocken- substanz	Stickstoff (Mittlere Resultate von 2 Bestimmungen)

Ohne Stickstoff im Dünger (Durchschnitt von Unge düngt und Nr. 4, 5, 6 S. 195—197).

1852	78,62	1,30	84,32	0,37
1853	79,97	1,26	88,33	0,46
1854	81,56	1,15	82,24	0,30
1855	81,45	1,20	83,39	0,32
1856	81,87	1,41	84,00	0,44
1857	83,08	1,30	82,03	0,39
Durchschn.	81,09	1,27	84,05	0,38

Mit Ammoniakfalzen = 41 Pfd. Stickstoff pro Acre (Durchschnitt von Nr. 8, 9, 10, 11 S. 195—197).

1852	79,32	1,42	84,44	0,40
1853	79,74	1,37	87,91	0,44
1854	81,59	1,21	82,17	0,34
1855	80,48	1,38	83,38	0,42
1856	81,29	1,39	84,17	0,40
1857	83,04	1,50	83,35	0,45
Durchschn.	80,91	1,38	84,24	0,41

Mit Ammoniakfalzen = 82 Pfd. Stickstoff pro Acre (Durchschnitt von Nr. 13, 15, 16, 17 S. 195—197).

1852	80,12		84,31	
1853	79,83		86,87	
1854	82,02		82,01	
1855	80,14	1,66	82,75	0,59
1856	82,29	1,64	83,90	0,52
1857	82,93	1,77	83,90	0,54
Durchschn.	81,22	1,65	83,96	0,54

Mit Kapselkuchen = 82—100 Pfd. Stickstoff pro Acre (Durchschnitt von Nr. 14, 18, 19, 20 S. 195—197).

1852	80,45		84,68	
1853	79,26		87,55	
1854	82,08		82,86	
1855	81,73	1,70	83,96	0,56
1856	82,56	1,60	84,49	0,53
1857	82,84	1,58	83,79	0,39
Durchschn.	81,49	1,63	84,55	0,50

Mit Chilisalpeter = 41 Pfd. Stickstoff pro Acre (Nr. 7 S. 195—197).

1853—57	81,63	1,39	84,47	0,38
---------	-------	------	-------	------

Mit Chilisalpeter = 82 Pfd. Stickstoff pro Acre (Nr. 12 S. 195—197).

1853—57	81,71	1,63	84,87	0,52
---------	-------	------	-------	------

Landw. Jahrb. f. 1857 u. 1858.

Ernteertrag pro Acre, Stickstoffgehalt des Ertrages, Stickstoffgehalt des durch die Düngstoffe gewonnenen Ueberschusses an Ernte in Pfunden und Verhältniß von 100 Stickstoff in der Düngung zu dem in der Ernte gewonnenen oder nicht gewonnenen Stickstoff.

Mit Ammonialsalzen = 41 Pfd. Stickstoff pro Acre (Durchschnitt von Nr. 8, 9, 10, 11 S. 195—197).

1852	2190	2809	4999	31,10	11,24	42,34	9,94	4,19	14,13	24,2	10,2	34,4	65,6
1853	2301	2828	5129	31,52	12,44	43,96	9,42	3,24	12,66	23,0	7,9	30,9	68,1
1854	3131	4069	7200	37,88	13,83	51,71	13,05	6,39	19,44	31,8	15,6	47,4	52,6
1855	2561	3136	5697	35,34	13,17	48,51	11,60	6,86	18,46	28,3	16,7	45,0	55,0
1856	1519	2175	3694	21,11	8,70	29,81	7,96	4,19	12,15	19,4	10,2	29,6	70,4
1857	2703	2626	5329	40,54	11,82	52,36	16,17	5,02	21,19	39,4	12,2	51,6	48,4
Df.	2401	2940	5341	32,91	11,87	44,78	11,36	4,98	16,34	27,7	12,1	39,8	60,2

Mit Ammonialsalzen = 82 Pfd. Stickstoff pro Acre (Durchschnitt von Nr. 13, 15, 16, 17 S. 195—197).

1852	2483	3078	5561	39,73	17,24	56,97	18,57	10,19	28,76	22,6	12,4	35,0	65,0
1853	2445	3175	5620	39,36	16,19	55,55	17,26	6,99	24,25	21,0	8,5	29,5	70,5
1854	3393	4734	8127	51,23	23,67	74,90	26,40	16,23	42,63	32,2	19,8	52,0	48,0
1855	2629	4049	6678	43,64	23,89	67,53	19,90	17,58	37,48	24,3	21,4	45,7	54,3
1856	1781	3227	5008	29,21	16,78	45,99	16,06	12,27	28,33	19,6	14,9	34,5	65,5
1857	3202	3322	6524	56,67	17,94	74,61	32,30	11,14	43,44	39,4	13,6	53,0	47,0
Df.	2655	3598	6253	43,31	19,28	62,59	21,75	12,40	34,15	26,5	15,1	41,6	58,4

Mit Kapselchen = 82—100 Pfd. Stickstoff pro Acre (Durchschnitt von Nr. 14, 18, 19, 20 S. 195—197).

1852	2064	2638	4702										
1853	2244	2946	5190										
1854	3367	4783	8150										
1855	2742	4081	6823	46,61	23,67	70,28	22,87	17,36	40,23	27,9	21,2	49,1	50,9
1856	1834	3205	5039	29,34	16,99	46,33	16,19	12,48	28,67	19,7	15,2	34,9	65,1
1857	3505	3656	7161	55,38	14,26	69,64	31,01	7,46	38,47	37,8	9,1	46,9	53,1
Df.	2626	3551	6177	43,78	18,30	62,08	23,36	12,43	35,79	28,4	15,2	43,6	56,4

Mit Chilisalpeter = 41 Pfd. Stickstoff pro Acre (Nr. 7 S. 195—197).

1853	2364	2862	5226	32,86	10,88	43,74	11,22	4,03	15,25	27,4	9,8	37,2	62,8
-57													

Mit Chilisalpeter = 82 Pfd. Stickstoff pro Acre (Nr. 12 S. 195—197).

1853	2666	3532	6198	43,46	18,37	61,83	21,82	11,52	33,34	26,6	14,0	40,6	59,4
-57													

Die ursprünglichen Quellen der Pflanzennahrung.

A. Gebirgsarten und deren Verwitterung.

In Bezug auf das Vorkommen phosphorsäurehaltiger Gesteine berichtete Fleischer (Württb. Wochenbl. 1857, 117), daß von mehreren, zwischen den Formationen des Muschel- und Jurakalks in Württemberg lagernden Knochen- und Koprolithenlagern bis jetzt nur ein älteres und ein jüngeres Hauptlager Bedeutung haben. Ersteres liegt zwischen Muschelkalk- und Lettenkohlenformation bei Rothenburg a. d. Tauber dicht unter der Ackerkrume und ist an den Ufern der Jart bei Crailsheim aufgeschlossen; Letzteres findet sich zwischen Keuper- und Liasformation, besonders auf den mit dem unteren Lias bedeckten Hochflächen der Jilder, tritt in einem Theil des Schönbuschs, sowie auf dem rechten Neckarufer von Rottweil bis Esslingen zu Tage und ist bei Steinenbronn, Remmuth und der Mühle bei Nellingen am mächtigsten, weniger mächtig bei Degerloch. Hinsichtlich seines Gehalts an phosphorsaurem Kalk entspricht nach Fraas (das. 117) dieses letztere Lager *) bei Nellingen = 8,4 Proc., bei Degerloch = 30,5 Proc. und der Kalkstein aus dem Lager = 25,0 Proc. Knochenasche. Obgleich Fleischer den Phosphorsäuregehalt des Kalksteins zu hoch angegeben findet, so bezweifelt er doch eine vortheilhafte Verwendung dieses Lagers zur Düngung nicht, zumal die Koprolithen von Degerloch nach in der polytechnischen Schule zu Stuttgart angestellten Analysen reicher an phosphorsaurem Kalk sind, als die von Wolff (Württb. Wochenbl. 1856, 203) als Düngmittel empfohlenen Koprolithen von Rothenburg a. d. Tauber; jedoch verkennt der Verf. auch die Schwierigkeiten der Verwendung dieses Knochenlagers nicht, welche sich in seiner außerordentlich ungleichmäßigen mechanischen Zusammensetzung, in seiner stellenweis sehr harten sandsteinartigen, nur langsam der Verwitterung unterliegenden Beschaffenheit und seiner oft tiefen Lage bieten dürften; alle diese Schwierigkeiten treten weniger oder gar nicht bei dem älteren Koprolithenlager auf.

Schmidt (Liebig Jahresh. 1858, 721) machte Mittheilungen über das Vorkommen des Phosphorits im Fichtelgebirge. — Das von W. Mayer (vergl. Jahresh. 1855/56, I 1) im Phosphorit von Amberg gefundene Jod hatte Reinsch (Liebig Jahresh. 1857, 686) nur in einigen Stücken desselben nachgewiesen; nach neueren Untersuchungen (das. 1858, 721) hat er es aber, ebenso wie Fluor, allgemein darin verbreitet gefunden, beide Bestandtheile auch im Phosphorit von Redwitz nachgewiesen. — Vogel d. j. (Liebig Jahresh. 1858, 721) entdeckte ebenfalls Jod im Phosphorit von der Grube Sattlerin bei Fuchsmühl unweit Waldsassen, der sonst in seinem Aeußern dem Phosphorit von Amberg nicht gleicht, und er hält es für

*) engl. *bonebed*, dünne, selten $\frac{1}{2}$ Fuß mächtige, in großen Mengen Knochen, Zähne, Schilde und andere harte Schalen von Wirbelthieren nebst Koprolithen führende Gesteinsflächen.

wahrscheinlich, daß Jod ein steter Begleiter des natürlichen phosphorsauren Kalks sei.

Weniger reich an phosphorsaurem Kalk als Phosphorit ist ein grauer dichter Kalkstein, welcher von Guillemin (*J. d'Agr. prat.* 1857, I 334) untersucht wurde; er findet sich in Frankreich schichtenweis zwischen Thonschiefer und bituminösem Schiefer abwechselnd lagernd bei Moyant, Messargès, Souvigny, Gyppey und Mellior, Dep. Allier, ist mit Thierresten, Zähnen, Knochen, Schuppen erfüllt, zeigt Pflanzenabdrücke, wird von braunen und schwarzen Feuersteinschichten durchzogen und besteht aus:

	von Souvigny	von Messargès.
Kohlensaurer Kalk	62,00	76,05
Phosphorsaurer Kalk	3,55	7,50
Kohlensaures Eisen	3,45	8,80
Kieselsäure und Thonerde	30,00	7,05
Bitumen	1,00	0,60
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

Der Verfasser hält diesen Kalkstein für ein billiges Ersatzmittel des Guano's, wenn er mit gewöhnlichem Dünger gemengt angewendet wird. — Auf der Hügelfläche von Fins fand Guillemin vereinzelte Gesteinsnieren mit 86 Proc. phosphorsaurem Kalk.

Von der gewöhnlichen Zusammensetzung des Apatits abweichend fand Bötkel (*J. pr. Chem.* 75, 384; Liebigs Jahrb. 1858, 722) im Apatit von Kragerö in Norwegen kein Fluor, aber statt dessen wechselnde Mengen von Chlorcalcium und einen Ueberschuß von Kalk, der weder mit Kohlensäure verbunden, noch als Haloidsalz darin enthalten war. — Im schneeweißen, erdigen Osteolith aus dem Krater Berge bei Friedland in Böhmen, der dort in zollviden Lagen zwischen Basaltsäulen vorkommt und 2,828 spec. Gew. besitzt, sind nach Dürre (*Pogg. Ann.* 105, 155; Liebigs Jahressb. 1858, 721) enthalten:

Kalkerde	44,76
Phosphorsäure	34,64
Kieselsäure	8,89
Thonerde	6,14
Eisenoxyd	0,51
Bittererde	0,79
Chlor	Spur
Wasser	2,97
	<hr/> 98,70

Ueber fossile Phosphate vergl. außerdem: S. 107, 140 ff.

Von den Untersuchungen über krystallinische Gesteine sind die wichtigsten in Folgendem zusammengestellt:

Basalt:

In 100 Theilen	1. von Gitschin in Böhmen. Hoffmann.	2. vom großen Rautenberge in Mähren. Tschermak.	3. vom Höggaus dicht Schill.	4. schlackig
Kieselsäure	51,42	46,94	40,64	37,20
Thonerde	} 36,15	12,63	9,57	7,93
Eisenoxyd		—	—	—
Eisenoxydul	—	15,90	13,35	18,40
Kalk	3,51	12,37	14,02	16,60
Bittererde	0,82	9,55	11,47	4,33
Kali	} 6,12	} 1,34	0,74	1,81
Natron			2,01	0,48
Phosphorsäure	0,91	—	—	0,67
Kohlensäure	0,90	—	—	3,03
Manganoxydul	—	—	1,10	—
Wasser	—	—	4,01	7,40
Glühverlust	—	1,27	—	—
	99,83	100,00	96,91	97,85

Hoffmann (Böhm. Centrbl. 1858, 138) untersuchte den Basalt von Gitschin: von den darin gefundenen Bestandtheilen (Analyse 1) sind 1,60 Proc. Alkalien, 0,40 Proc. Bittererde, 2,10 Proc. Kalk, 9,0 Proc. Thonerde und Eisenoxyd. und 50,82 Proc. Kieselerde in Salzsäure unlöslich, alle übrigen löslich. — Tschermak (Liebig's Jahressb. 1857, 707) analysirte Basalt von der Nordwestseite des großen Rautenberges in Mähren (2), der dunkel-grünlichgrau aussehend von 3,0274 spec. Gew. in einer dichten Lava liegt. — Schill (Kenngott's Jahressb. 1856 u. 57, 210) beschrieb Basalte des Höggaus, von denen der eine dicht, graulich und grünlich-schwarz erscheint und mit hellolivengrünen Olivinkörnchen gemengt ist (3), der andere vorherrschend braun, schlackig vorkommt und als Oberflächengebilde des Basaltdurchbruchs bei Hasenhöfen anzusehen ist (4); letzterer zeigt zuweilen Beimengungen von Arragonit und inwendig mit Apatitnadeln ausgekleidete Hohlräume.

Veranlaßt durch E. Mitscherlich's Annahme, daß das durch den Basalt von Bärenstein im sächsischen Erzgebirge fließende und über einer Thonschicht der Steinkohlenformation stehende Wasser den Basalt von unten nach oben in Thon verwandele, analysirte Pagels (Liebig's Jahressb. 1858, 766) diesen Basalt und fand, daß er allerdings durch das Wasser allmählig Alkalien, Kalk, Bittererde, zum Theil auch Kieselsäure verliere und sein Thongehalt sich dadurch so vermehre, daß er zu einem andern Thonen ähnlichen wässrigen Thonerdesilicat werde.

S. Haughton (Chem. Centrbl. 1857, 632) untersuchte Kieselfeldspath-Trappgesteine des südlichen Irlands. Sie finden sich in den Bergwerksdistricten von Dvoca Co. Wicklow und Bonmahon im Süden von Waterford, auch bei Killarney und in den Bergen westlich von der Kenmare Bay, sind blaß bläulich oder grünlich grau, an den Ranten durchscheinend und besitzen muschigen Bruch. Sie enthalten:

	1. von Dooca (Co. Wicklow)	2. von Knochmahon (Co. Waterford)	3. von Benaunmore (Co. Kerry)
Kieselsäure	81,36	77,20	71,52
Thonerde	7,81	6,54	12,24
Eisenoxyd	3,32	5,82	3,16
Kalk	0,99	1,81	0,84
Bittererde	0,45	0,60	0,39
Kali	3,09	3,69	5,65
Natron	2,63	3,03	3,36
Glühverlust u. Wasser	—	1,12	1,20
	99,10	99,81	98,36

Die Minerale bestehen demnach aus:

Quarz	45,54	40,81	20,51
Orthoklas	54,16	57,19	77,85
Kalk	—	1,81	—
	99,70	99,81	98,36

Ein bläßbräunlich-gelbes Feldspathgestein von Richelieu in Canada (1) und die darin vorkommenden Feldspathkrystalle (2) bestehen nach Hunt (Liebig's Jahreshb. 1857, 663) aus

	1.	2.
Kieselsäure	67,60	66,15
Thonerde	18,30	19,75
Eisenoxyd	1,40	—
Kalk	0,45	0,95
Natron	5,85	5,19
Kali	5,10	7,53
Glühverlust	0,25	0,55
	98,95	100,12

DeLesse (Liebig's Jahreshb. 1857, 668) untersuchte die feldspathige, braunröthliche Grundmasse eines als Minette bezeichneten Gesteins von Servan in den Vogesen, sowie die darin vorkommenden, ebenso gefärbten, kugelförmigen Absonderungen, ferner (Compt. rend. 44, 766; Chem. Centralbl. 1857, 472) den darin enthaltenen Glimmer, den er als Eisentalk-erdeglimmer bezeichnet; er hält das Gestein seinem geologischen und mineralogischen Charakter nach für Feldspathporphyr mit vorwiegendem Glimmergehalt.

Jenzsch (J. pr. Chem. 70, 123) führte die Phonolithe des böhmischen Mittelgebirges auf ein ursprünglich wasserfreies Gestein zurück, welches am linken Elbufer unweit Anzig am Restowiger Berge vorkommt und nach seinen mikroskopischen und mineralogisch-chemischen Analysen aus glasigem Feldspath, Nephelin, dem Arfvedsonit ähnlichen Amphibol, Titanit und wenig Eisenkies besteht. Die böhmischen Phonolithe verwittern durch Auslaugung gewisser Bestandtheile z. B. des Amphibols; es bilden sich darin Zersetzungserzeugnisse, welche größtentheils mit unzersetzten Bestandtheilen cementartig verkittet bleiben und dann eine homogene glänzende grüne Masse darstellen, in welcher der glasige Feldspath meistens in Folge einer Zersetzung des von ihm eingeschlossenen Amphibols nur zerklüftet erscheint.

In Bezug auf die Verwitterung feldspathartiger Gesteine beobachtete Ludwig (Chem. Centralbl. 1857, 829), daß gemeiner Feldspath, Granit vom Eisenberge in Thüringen, porphyrtartiger Granit von Bad Liebenstein, grobkörniger Granit vom Rennsteige bei Ruhla, porphyrtartiger Syenit aus dem Engerthale bei Schmiedefeld in Thüringen, Trachyt vom Drachenfels, Porphyr von Oberhof im fein gepulverten Zustande bei $\frac{1}{2}$ stündigem Kochen mit Wasser an dieses etwas Alkali abgaben, während Thonerde und Eisenoxyd bloßgelegt wurden und sich dann leicht mit Salzsäure aus dem gepulverten Mineral ausziehen ließen; dem fein gepulverten Granit vom Rennsteige bei Ruhla entzog sogar kaltes Wasser bei 2stündiger Berührung etwas Alkali. Da auch aus Glaspulver durch kochendes Wasser Alkali, hinterher durch Salzsäure Kalk ausgezogen werden kann, so glaubt der Verf. Glaspulver und fein gepulverte Feldspathgesteine als Kali und Kieselerde zuführende Düngmittel empfehlen zu können, zumal sie langsamer, aber nachhaltiger dem Boden Alkali zuführen als Aschen; sie dürften gewiß mit an Alkali und löslicher Kieselerde Mangel leidendem Guano gemengt werthvolle Düngmittel sein.

Ähnliche Zersetzungen von Lehm Boden, Basalt, Gneiß, Phosphorit, Kalialimner, Thonsteinporphyr und anderen Gesteinen durch Wasser, kohlensäurehaltiges Wasser, Ammoniaksalzlösungen und Kalk hat Dietrich (J. pr. Chem. 74, 129; Wilda Landw. Centralbl. 1858; I, 94; Liebigs Jahressb. 1858, 760) durch umfassende Versuche nachgewiesen. Lufthaltiges, und in noch höherem Maße kohlensäurehaltiges Wasser entziehen den angeführten Gesteinen Kiesel, Alkalien und alkalische Erden; wässrige Ammoniaksalzlösungen nehmen daraus besonders die beiden Letzteren reichlich auf, unter gleichzeitiger Ammoniakentwicklung, Kieselerscheidung und Verbindung der Säure des Ammoniaksalzes mit der Base des Silicates, und bildet die Säure der Ammoniaksalze ein mit den alkalischen Erden in Wasser leicht lösliches Salz, so ist die Zersetzung der Silicate reichlicher, als wenn sie ein mit derselben in Wasser schwer, oder gar nicht lösliches Salz bildet; sehr verdünnte wässrige Kalksalzlösungen wirken in gleicher Weise zersetzend, unter Vereinigung der Säure des Kalksalzes mit der Base des Silicates; Kalk macht bei Gegenwart von Wasser aus alkalischen Silicaten der Gesteine unter Wasseraufnahme und Volumvergrößerung Alkalien frei, wahrscheinlich unter Zersetzung eines Alkali-Thonerdesilicates und Bildung eines Kalk-Thonerdesilicates. — Auch Feichtinger (Ann. Chem. u. Pharm. 102, 353; Chem. Centrbl. 1857, 783) hatte schon früher die Zersetzbarkeit natürlicher Silicate durch Ammoniaksalzlösungen geprüft und gefunden, daß Stilbit und Hornblende an 5 Proc. salpetersaures Ammoniak enthaltendes Wasser ersterer 1,59 Proc. Kalk, letztere 0,102 Proc. Bittererde abgibt, wässrige Chlorammoniumlösung vom Chlorit 0,17 Proc. Bittererde, vom Granat etwas Kalk aufnehme und wässriges kohlensaures Ammoniak dem Analcim und Feldspath wenig Alkali entziehe. — Eichhorn (Poggelsb. Mitth. 1, 28) fand, daß Chabasit nach 10tägiger Berührung mit verdünnter Kochsalzlösung Natron aufgenommen und Kalk abgegeben, mit Chlorammoniumlösung Ammoniak aufgenommen und Kalk abgegeben hatte, ferner daß Natrolith in gleicher Weise mit Chlorcalciumlösung behandelt Kalk aufnahm:

men und Natron abgegeben hatte und daß auch schwerer zersetzbare Silicate, wie Labrador und Chlorit, nur langsamer, durch Kochsalzlösung ähnliche Zersetzung erleiden.

Von serpentinarartigen Gesteinen untersuchte v. Silm (Chem. Centralbl. 1857, 710) schaaligen Serpentin von Windisch Matrei im Kaiser Thale in Tyrol und asbestartigen Serpentin (Metazit) von Pragmatten in Tyrol, welche nahezu gleich zusammengesetzt sind; E. Schmidt (J. pr. Chem. 71, 443; Ann. Chem. Pharm. 102, 190) die Serpentine, welche die Borsäurefumarolen enthaltenden Kalksteine von Monte Gerboli in Toscana durchsetzen.

Untersuchungen über die wichtigsten sedimentären Gesteine sind in Folgendem zusammengestellt.

Kalksteine des silurischen und cambrischen Systems in England untersuchte Forbes (Chem. Centralbl. 1857, 632; J. pr. Chem. 72, 187):

1. Oberer silurischer Kalk von Dudley, mit vielen Fossilien im weniger krystallinischen Theile von 2,70 spec. Gew.

2. Unterer silurischer Kalk von Ysgutty Gran in North-Wales; krystallinisch, sehr unrein, frei von Versteinerungen, 2,78 spec. Gew.

3. Unterer silurischer Kalk von Rhinlas in Wales mit Versteinerungen; sehr unrein, 2,78 spec. Gew.

4. Unterer silurischer Kalk von Dinover Parl bei Blandeilo, dicht, dunkelblaugrau, mit vielen Versteinerungen, 2,70 spec. Gew.

5. Cambrischer Kalkstein von Church Stretton, dicht, blaugrau, wenig krystallinisch und oft sehr unrein, 2,33 spec. Gew.

6. Cambrischer Kalkstein von Craigmuir bei Inverary, dicht, nicht hart, fossilienführend, durch eingelagerten Glimmer geschiefert, nach der Schieferung spaltbar; 2,72 spec. Gew.

7. Muschelartig-blättriger Kalkstein von Kragerod in Norway, 2,69 spec. Gew.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kohlensäurer Kalk	90,09	39,54	19,51	79,97	63,10	73,34	89,24
Kohlensf. Magnesia	1,26	1,85	1,04	0,52	0,80	0,28	0,19
Kohlensf. Mangan	—	—	—	—	—	—	0,19
Thonerde und Eisenoxyd	2,30	4,68	1,21	0,82	8,51	1,16	0,07
Phosphorsäure	0,46	0,16	0,14	0,56	0,55	0,44	0,21
Unlösliches	5,13	52,27	73,13	17,85	26,98	24,03	8,29
Organische Stoffe	—	0,73	3,50	0,56	0,33	0,21	0,77
Wasser	0,76	0,53	1,47	—	—	0,54	0,22
Glühverlust		0,24					0,82
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Der Verf. hält es für wahrscheinlich, daß alle Flözkalke aus der Entwicklung organischen Lebens entstanden seien; er erklärt daraus leicht ihren Phosphorsäuregehalt. Die darin enthaltene Bittererde glaubt er durch Infiltration gebildet, meint deshalb auch bittererdehaltige Kalksteine jeden Alters annehmen zu können und widerspricht damit der Ansicht Rieuf's, nach welcher die Bildung derselben erst mit der devonischen Formation beginnt.

Ch. Mène (Compt. rend. 44, 685; Chem. Centrbl. 1857, 450; J. d'Agr. prat. 2, 1857, 118) untersuchte Muschelschale und die darin vorkommenden Gryphiten, Ostreaarten, Pecten, Ammoniten und Terebrateln, welche im Dep. Saône-et-Loire bei Sainte-Maurice, Geugnon, Rolay und Couches lagern; er ist nach den Resultaten seiner Analysen zu der Ansicht gekommen, daß diese Schale hinsichtlich ihres Phosphorsäuregehalts als Dünger werthlos seien und daß fossile Muschelschalen, wie schon Marcel de Serres und Figuier gefunden, in der That wenig oder gar keinen phosphorsäuren Kalk enthalten, da dieser mit der Zeit verschwindet. Die Bedeutung fossiler Muschelschalen für die Landwirtschaft ist demnach im Allgemeinen nicht allzugroß.

C. Schmidt (Ann. Chem. Pharm. 102, 190; J. pr. Chem. 71, 443) machte Mittheilungen über die Kalklager der Thalsohle von Monte Gerboli in Toscana, denen die Fumarolendämpfe entströmen und welche von zwei Serpentinmassen (vergl. S. 216) durchsetzt sind: 1. Hellgrauer, dichter, feinkörniger, muschliger Kalk mit Kalkspathadern durchzogen von 2,6245 spec. Gew., von den Fumarolen von Monte Gerboli; 2. dunkelgrauer Kalk aus dem 500 Schritte oberhalb Monte Gerboli nahe einer Serpentinmasse liegenden Steinbrüche, 2,6675 spec. Gew., enthält zertrümmerte Diorite, Euphotide und Diallag-Ophiolithe.

	1.	2.
Kohlensaurer Kalk	69,20	66,57
" Magnesia	0,18	1,22
Kieselsäure	26,06	24,44
Thonerde	0,95	2,17
Eisenoxyd	0,71	2,05
Eisenoxydul	0,35	0,86
Manganoxydul	0,08	0,35
Magnesia	1,45	1,15
Natron	0,11	0,19
Kali	0,36	0,21
Wasser und Organisches	0,55	0,79
Chlor, Borsäure, Phosphorsäure:	Spuren	Spuren
	100,00	100,00

Fr. Schmidt (Liebig's Jahrb. 1858, 787) analysirte weißen (1) und röthlichen körnigen Kalk (2) von Wunsiedel; Hoffmann (Böhm. Centrbl. 1858, 133) Kalksteine aus Rutenberg (3) und Cheinov (4) in Böhmen:

	1.	2.	3.	4.
Kohlensaurer Kalk	97,4	96,5	91,7	60,8
Kohlensaure Magnesia	1,5	0,8	2,5	30,5
Kohlensaures Manganoxydul	—	0,6	Spur.	—
Kieselsäure	0,6	0,7	4,2	4,6
Eisenoxydul	—	Spur.	—	—
Eisenoxyd und Thonerde	—	—	1,2	3,7
Strontian	—	—	—	Spur.
Alkalien	—	—	Spuren	Spuren
Wasser	0,3	0,2	—	—
	99,8	98,8	99,5	99,6

Devonkalkstein von Neuschloß in Mähren analysirte Tschermak (Liebig Jahressb. 1857, 709); Kalksteine vom Kupferberge bei Ellrich Jüngst (Dingl. Jour. 146, 234); Zechsteinkalk von Lautenthal am Harz, ebenso hydraulischen Kalk aus der Gegend von Oppeln in Schlesien Streng (Liebig Jahressb. 1858, 788; Dingl. Jour. 146, 234). — Eglinger (J. pr. Chem. 71, 380) analysirte einen Schalkstein von Wilmar in Nassau; Hauet (Liebig Jahressb. 1858, 788) Kalksteine des venetianischen Königreichs, Marigny (das. 1857, 710) und Wille (das.) Kalksteine aus Algerien, Rireemsky (das.) einen kohlen-sauren Kalk von Sandhügeln in mittelasiatischen Steppen nördlich von Aralsk, Hunt (das. 1858, 788) Kalksteine von Green Mountains in Canada.

Dolomit aus dem Binnenthal im Ober-Valais hat Huzard (Compt. rend. 46, 1261) untersucht und ihn fast genau aus gleichviel kohlen-saurer Kalkerde und kohlen-saurer Bittererde bei sehr wechselnden Mengen von in Salzsäure unlöslichen Stoffen zusammengesetzt gefunden. — Im französischen Dolomit von Guiffe-Lamothe (Dep. Dife) sind nach Terreil (Compt. rend. 45, 695) enthalten:

Kohlen-saurer Kalk	43,30
Kohlen-saure Bittererde	25,59
Kieselsäure	25,74
Eisenoryd und Thonerde	0,39
Organische Substanz	4,53
	<hr/> 99,55

Außerdem untersuchte Streng (Liebig Jahressb. 1858, 788) Dolomite aus der Gegend von Aachen und Hauet (das. 788) solche aus dem venetianischen Königreiche.

Außer den Untersuchungen über Gyps-gesteine in Algerien von Wille (Liebig's Jahressb. 1857, 712) sind solche von Jüngst (Dingl. Jour. 146, 234) über Gyps von dem Schwarzahütter Bruche bei Osterode, Wienrode bei Blankenburg, Walkenried und Osterode ausgeführt. — Ham (Liebig's Jahressb. 1857, 692) fand in den Höhlungen eines Gypses in Neuschottland Glauber-salz zusammen mit Boronatrocalcit, und Lajonkair (Compt. rend. 45, 17) machte Mittheilungen über das Vorkommen nicht unbedeutender Mengen von Glauber-salz in den die Thalebene des Ebro in Spanien durchziehenden Hügelfetten, in der Gegend von Madrid im Gebirge von Aranjuez und selbst auf der spanischen Küste in der Nähe des Mitteländischen Meeres. Es findet sich Glauber-salz bei Rodosa, einer kleinen Grenzstadt zwischen Navarra und Kastilien in solcher Menge, daß man dort an die Errichtung von Sodafabriken denkt; sehr große Mengen dieses Salzes liegen in den Gebirgen von San-Adrian und Alcanadra zwischen abwechselnden Schichten von Thon, Mergel und Gyps.

C. Schmidt (Liebig's Jahressb. 1857, 712) hat in geognostisch-chemischer Beziehung Untersuchungen über die devonischen Thone des südlichen Embachthales, über devonischen Dolomit-Thon der Umgegend Dorpat's und über graue unter-silurische Thone der Nordküste Estlands gemacht; Streng (Liebig's Jahressb. 1858, 789) untersuchte Thon von verschiedenen Orten Thüringens und des Harzes, ebenso v. Hauet (das.) solche von verschiedenen Orten Oesterreichs. — Guillemin (J.

d'Agr. prat. 1857, I, 334) berichtete über das von ihm zuerst beschriebene Lager eines bituminösen Schiefers im Hügellande von Finz, in der Gegend von Royant und bei Villeneuve in Frankreich; es wird gegenwärtig zu Bussière auf Erdöl (huile de schiste) verarbeitet, olivande genannt und besteht aus:

Thon	49,70
Nicht flüchtigen verbrennlichen Stoffen	14,30
Flüchtigen verbrennlichen Stoffen	25,00
Phosphorsaurem Kalk	5,10
Kohlensaurem Kalk	2,54
Kohlensaurem Eisen	1,95
Gyps	1,70
Fluorcalcium	Spuren
	<hr/> 100,29.

Der hiernach 7 Proc. phosphorsauren Kalk und 18 Proc. Kohle enthaltende Destillationsrückstand dieses Schiefers ist als Düngemittel brauchbar.

In Bezug auf das Vorkommen von Mergel glaubt Matherby (Zeitsch. f. D. Drain. 1857, 21), gestützt auf eigene Untersuchungen, anzunehmen zu können, daß ein großes Mergellager, in Folge früherer Meeresniederschläge entstanden, in der ganzen Flächenausdehnung längs der Ost- und Nordsee schichtenweis gelagert vorkomme, welches bald mehr, bald weniger von Lehm oder Sand bedeckt sei, und je nach den Schwingungen des einstigen Meeresgrundes bald flacher, bald tiefer liege. Der Verf. fand auf seinem eigenen Gute (Arnsberg in Ostpreußen) unter einer 3—4 Fuß starken Moordecke Kalkmergel, der wegen seines großen Gehalts an Muschelschalenresten und Schneckenhäusern als Product reiner Muschelablagerung anzusehen ist, in mürber und feistiger Gestalt vorkommt und nach Scheibler's Analyse folgende Zusammensetzung hat:

Kohlensaurer Kalk	78,37
Eisenoxyd, Thonerde, Manganoxyd	1,58
Kohlens. Magnesia, Spuren von Alkali	0,43
Silicate, Sand	15,49
Organische Bestandtheile	3,62
Wasser	0,51
	<hr/> 100,00

Kraut (J. f. Landw. 1857, 391; das. 486) untersuchte den schon von Hanstein (Landw. Jahressb. 1855 u. 1856, I 9) analysirten Westereyer Mergel; er ist eine weiche, knetbare, nach dem Austrocknen leicht zerreibliche Masse, seine obere Schicht im feuchten Zustande braun mit lichten Streifen durchzogen, im trocknen fast gelb, seine untere Schicht im feuchten Zustande schwarzgrau, getrocknet lichtgrau.

	Lufttrockne	
	Obere Schicht:	Untere Schicht:
Kohlensaurer Kalk	87,62	87,297
Schwefelsaurer Kalk	0,25	0,582
Kohlensaure Bittererde	0,69	0,597
Eisenoxyd und Thonerde	5,45	2,734
Phosphorsäure	0,107	0,0664

Lufttrockne

Obere Schicht: Untere Schicht:

In Säuren lösliche Kieselsäure	0,302	0,228
In Säuren unlösliches	1,96	2,968
Organische Substanzen u. Wasser	4,58	5,016
Alkalien (als schwefelsaure berechnet)	0,247	0,1096
Doppelt-Schwefeleisen	0,192	1,5527

Dem Westerweyher Mergel ist eine Klasse von Mergeln der Lüneburger Heide sehr ähnlich, welche Kraut und Erdmann (J. f. Landw. 1857, 389) beschrieben, analysirt und biolithische Mergel genannt haben; namentlich finden sie sich im Flußgebiet der Ilmenau nordwestlich von Uelzen und am Ufer der Böhme, eines Nebenflusses der Aller, im Amt Falingb. kommen in kleinen scheinbar nicht mit einander zusammenhängenden Lagern im Diluvium vor und sind von Sandschichten verschiedener Mächtigkeit überdeckt. Sie enthalten neben weißen, formlosen Kalktheilchen mikroskopische Pflanzenzellen, die scheinbar Süßwasseralgen angehören, insbesondere die Mergel vom Böhmeufer auch Infusorienerde und der Mergel von Mengeb. außer vereinzelt Säugethierresten viele Fischreste, die nach Römers Bestimmungen Cyprinen, Fischen, Barschen angehören und mit jetzt lebenden Arten derselben identisch oder sehr nahe verwandt sind.

Biolithische Mergel des Uelzener Bezirks:

In 100 Theilen bei 100° getrocknet.	Fundorte						
	Meßingen.	St. Preßler.	Reiche.	Wodumer Mühle.	Wessensleb.	Obstorf Domaine	
	Erdmann.						Kraut
Kohlensaurer Kalk . . .	80,71	79,56	85,52	71,00	85,72	80,00	85,69
Kohlensaure Bittererde . .	?	—	—	0,23	0,43	0,98	0,23
Eisenoxyd	4,81	5,15	3,45	7,29	1,00	3,30	0,81
Thonerde u. Manganoxyd	1,52		—	—	—	—	—
Phosphorsäure	?	—	0,44	0,26	?	?	?
Lösliche Kiesel-erde . . .	0,71	?	0,36	?	?	—	0,45
Unlösliche Substanzen . .	7,95	9,28	6,72	14,40	11,50	11,10	9,84
Organische Substanzen . .	1,10	3,51	2,62	5,60	1,35	3,66	1,18
	96,80	97,50	99,11	98,69	100,00	99,04	98,68

Violithische Mergel vom Böhmeufer:

Kraut.

In 100 Theilen luft- trocknem Mergel.	Mengeboffel		Donerdingen	
	a.	b.	a.	b.
Kohlensaurer Kalk . . .	77,97	78,17	60,42	} 67,52 incl. Verlust.
Schwefelsaurer Kalk . . .	0,69	?	—	
Kohlensaure Bittererde . .	0,71	1,38	1,16	
Eisenoxyd u. Manganoxydul	1,61	1,51	2,18	3,56
In Säuren lösliche Kiesel- erde	0,39	?	0,73	—
„ „ Unlösliches . . .	7,49	9,12	19,16	13,60
Organische Substanzen . .	8,16	} 9,52	12,56	} 15,32
Wasser	3,01		4,41	
	100,03	99,70	100,70	100,00

Wiede (J. f. Landw. 1858, 406) theilt eine Analyse des Lengles-
rer Mergels von v. Storren mit; dieser körnige, blaßröthliche Sol-
linger Süßwasserkalk mit eingesprengten Süßwasser- Conchilien besteht aus

Kohlensaurem Kalk	92,994
Kohlensaurer Bittererde	0,722
Eisenoxyd u. Thonerde	0,386
Thon und Sand	2,065
Organischen Substanzen	3,833
	100,000

Vielguth (Chem. Centrbl. 1857, 16) untersuchte einen zu Cement
verbraucht werdenden Kalkmergel von Rosenstein; v. Reichenbach
(Liebig's Jahressb. 1857, 709) Kalkmergel von Strazowitz in Mähren;
v. Hauer (Liebig's Jahressb. 1857, 709) einen hydraulischen Mer-
gel von Eperies in Ungarn. — Verschiedene Kalkmergel, Thonmer-
gel und Lehme, so wie die darin vorkommenden Concretionen von kohlen-
saurem Kalk aus dem Kreidebecken von Münster hat v. d. Mark (Lie-
big's Jahressb. 1858, 787) untersucht und zugleich Mittheilungen über ei-
nige thierische Reste in der westphälischen Kreide, über den auf weicherem
Mergel lagernden Plattenkalk von Ennigerloch und über ein ebenso lagern-
des, kalkig-kieseliges, mit Glaukonit und Amorphozoen nadeln durchsetztes Ge-
stein aus den Steinbrüchen von Ahrensfelde bei Sendenhorst gemacht.

Zöller (Bayr. Centrbl. 1858, 259; Wilda Landw. Centralbl. 1858,
II, 175) berichtet über Mergel von Kentweinsdorf und Gyrichshof in Un-
terfranken, wonach der erstere aus steinartigen, verben, in Farbe und Ge-
füge gleichförmigen Stücken, der letztere aus erdigen, nicht so rothbraunen
Massen besteht und zugleich weißgraue Thonmassen beigemengt enthält;
beide Mergel zerbröckeln beim Anfeuchten mit Wasser und sind zusammen-
geleßt:

Von Rentweinsdorf. Von Grychsdorf.

Ammoniat	0,306	0,400
Kali	0,102	0,085
Natron	0,250	0,230
Kohlensaurer Kalk	17,070	15,690
Schwefelsaurer Kalk	?	?
Kohlensaure Bittererde	2,140	3,300
Phosphorsäure	0,290	0,205
Wasser und Glühverlust	8,090	12,400
Thon, Sand, Eisenoryd u. s. w.	71,752	67,690
	100,000	100,000

v. Hauer (Liebig's Jahrb. 1857, 709) analysirte ferner Thonmergel von Radwan in Ungarn um seinen Werth für Darstellung von hydraulischem Kalk zu ermitteln; Saffron (König's Jahrb. 1856 und 1857, 219) machte Mittheilungen über einen dunkelgrauen bis schwarzen, Fische und Pflanzen führenden bituminösen Mergelschiefer des Rothliegenden bei Klein-Kennndorf unweit Löwenberg in Schlesien, der unter Anderem beim Entzünden lebhaft brennt.

Ueber Flussschlamm vergl. S. 161 ff.

Kanieri (Ann. Chem. Pharm. 104, 338; J. pr. Chem. 73, 316) hat durch Untersuchungen eines Lavastroms am Vesuv neue Belege für die von C. von Waltershausen (Landw. Jahrb. 1855 u. 1856, I 12) widersprochene Ansicht Bunsens über die Bildung des Salmiak als vulcanische Exhalation geliefert.

B. Die Atmosphäre und das Wasser.

Baumert (Ann. Chem. Pharm. 101, 88; Chem. Centrbl. 1857, 334) beharrt bei seiner früheren Ansicht, daß nur das durch Einwirkung des electrischen Funken gebildete Ozon modificirter Sauerstoff, das electrolytisch dargestellte aber eine höhere Drydationsstufe des Wasserstoffs sei, und führt die Ursachen an, welche Andrews (Landw. Jahrb. 1855/56, I 17) bei seinen Untersuchungen an Nachweisung des Wasserstoffs im Ozon hinderten. Dagegen hält Clausius (J. pr. Chem. 76, 15) es für sehr wahrscheinlich, indem er gewöhnliches Sauerstoffgas als aus Molecülen bestehend annimmt, deren jedes zwei Atome Sauerstoff einschließt, daß im Ozon einzelne solcher Molecüle in die Atome zerlegt seien, mithin das Ozon aus solchen vereinigten Sauerstoffatomen bestehe, und er stimmt darin mit de la Rive überein, welcher schon früher die Ozonbildung als Folge einer Zerlegung der aus mehreren Atomen bestehenden Molecüle des Sauerstoffs in einzelne Atome betrachtete.

Schönbein (J. pr. Chem. 74, 328; Chem. Centrbl. 1857, 481; J. pr. Chem. 75, 78, auch 108.) entdeckte die Eigenschaft des Bittermandelöls, den beleuchteten Sauerstoff sehr rasch in Ozon umzuwandeln, und wies darauf hin, daß das gebildete Ozon alsbald zur Drydation des Bittermandelöls, unter Bildung von Benzoesäure, verwendet werde; jedoch liegt zwischen der Ozonisierung des Sauerstoffs und der Drydation des flüchtigen Oels ein merklicher Zeitraum, es läßt sich Ozon im mit Sauerstoff geschüttelten Bittermandelöl nachweisen, und Schönbein meint, daß aller in das Oel tretende Sauer-

stoff erst in Ozon übergeführt werde, nur dieses die Oxydation des Oeles veranlasse, daß überhaupt bei allen Oxydationsprocessen diese Ozonisirung des Sauerstoffs vorhergehe; er sucht in der großen Schnelligkeit, mit welcher Ozonisirung und Oxydation sich einander folgen, den Grund, weshalb die Nachweisung des Ozons bei Oxydationsprocessen häufig nicht möglich ist. — Die oxydirende Wirkung des Ozons wird im hohen Grade durch die Gegenwart von Eisenoxydsalzen oder von Blutkörperchen erhöht, die Wirksamkeit der Blutkörperchen aber wieder in dem Maße vermindert, in welchem ihr Eisengehalt abnimmt; nach Hiss (Liebig's Jahressb. 1858, 63) bildet sich beim Schütteln des Bluts mit Ozon neben Kohlensäure und Wasser eine farblose, nur noch sehr wenig organische Substanzen und gar kein Eiweiß mehr enthaltende Flüssigkeit, und bei Gegenwart von Eisenoxydsalzen oder Eisenpulver bläuet Chlor- und Chromsäure Jodkaliumkleister in Folge einer Ausscheidung von Jod aus dem Jodkalium. — Aber auch ohne Eisenoxydsalze und Blutkörperchen wirkt Ozon in mannichfacher Weise auf organische Substanzen. Erdmann (J. pr. Chem. 70, 209) beobachtete eine Umwandlung des Indigblaus in Indin durch Ozon; Gorup-Besanez (Ann. Chem. Pharm. 110, 86) fand, daß Eiweiß in wässriger Lösung durch Ozon seine Fällbarkeit durch die es sonst fällenden Stoffe verliere, Casein durch Ozon in eine dem Eiweiß ähnliche Substanz umgewandelt werde, die bei weiterer Einwirkung des Ozons wieder zerstört werde, daß in der Milch das Casein durch Ozon am leichtesten, der Milchsucker gar nicht angegriffen werde, daß Stärkmehl nur wenig dadurch sich verändere und auf Fibrin, Knochenleim, Rohrzucker, Hippursäure, reine Galle u. a. Ozon gar nicht einwirke.

In Bezug auf Bestimmungen des Ozons fand Bérigny (Compt. rend. 44, 1104; Chem. Centrbl. 1857, 480) durch vergleichende Versuche, daß die mit aus Jodkaliumkleisterpapier bestehenden Ozonmeter (Landw. Jahressb. 1855/56, I 13) stets abweichende Resultate geben, daß mehrere französische ozonometrische Papiere zum Theil gar nicht, zum Theil wenig brauchbar sind und selbst das Schönbeinsche Papier nicht immer übereinstimmende Resultate giebt. Die Ursachen dieser Abweichungen liegen in der Ungleichmäßigkeit des Papiers, in Folge dessen in der Ungleichmäßigkeit ihrer Tränkung mit Jodkaliumkleister, sowie in der mehr oder weniger genauen Schätzung der Farbensnülle, die meistens individuell ist. Bérigny (Compt. rend. 46, 237) fertigte eine verbesserte Farbenscale zur Vergleichung des durch Ozon veränderten, mit Jodkaliumstärkekleister bestrichenen Papiers an; Pless und Pierre (Liebig's Jahressb. 1857, 79) haben aber vorgeschlagen, die Ozonmenge nicht aus der Farbensnülle des ozonometrischen Papiers, sondern aus der Menge des sich ausscheidenden, durch schweflige Säure zu titirenden Jods zu bestimmen, und Zenger (Liebig's Jahressb. 1857, 79) bestimmte die durch Ozon aus verdünnter Jodwasserstoffsäure frei gewordene Menge von Jod, indem er die Farbe des damit gebläuten Stärkekleisters mit der eines Stärkekleisters von bekanntem Jodgehalt oder mit der von Lösungen des schwefelsauren Kupferoxyd-Ammoniak verglich. Leicht ausführbar ist die von Pouzeau (Compt. rend. 45, 873; das. 46, 89) angegebene Methode zur Bestimmung des Ozons, welche auf Zerlegung des Jodkaliums in freies Kali und Jod durch Ozon beruht. Gewöhnlicher Sauerstoff zerlegt das Salz nicht. Leitet man ozonhaltige Luft durch ver-

dünnte Jodkaliumlösung, nachdem letztere mit wenig, aber einer bekannten Menge Schwefelsäure vermischt war, so wird Jod frei und treibt man dieses nachher durch Kochen der Flüssigkeit bis zur Entfärbung aus, so läßt sich aus dem verminderten Sättigungsvermögen der Säure für Alkali diejenige Menge Kali berechnen, welche durch Ozon aus dem Jodkalium frei gemacht war.

Durch vielfältige Versuche wies Houszau die Anwesenheit des Ozons in der Atmosphäre nach; er schreibt dem Ozon wenigstens theilweis die Schwankungen im Salpetersäuregehalt der Luft zu, da schon Schönbein zeigte, daß unter dem Einfluß des Ozons bei Gegenwart alkalischer Basen aus dem Stickstoff der Luft Salpetersäurebildung stattfindet; auch Pless und Pierre haben eine Salpetersäurebildung bei Darstellung des Ozons durch Phosphor beobachtet. Neumann (Pogg. Ann. 102, 614; Liebigs Jahresb. 1857, 81) schließt aus Beobachtungen über den Ozongehalt der atmosphärischen Luft, daß die Luotelectricität, als Quelle des atmosphärischen Ozons, mit diesem gleichen Gang halte, starker Wind die Ozonmenge vermehre, die Temperatur zur Ozonmenge der Luft im umgekehrten Verhältnisse stehe, niedriger Barometerstand mit starkem Ozongehalt meistens zusammen falle.

Schiel (Ann. Chem. u. Pharm. 103, 120; J. pr. Chem. 72, 378) fand in der Luft der hohen Prairie in Nordamerika, unter 102° westl. Länge und 38° nördl. Breite, 2330 Fuß über der Meeresfläche, 20,91 Proc. Sauerstoff.

v. Gilm (Chem. Centrbl. 1857, 759, 760) bestimmte in einem von Glasiewicz und ihm selbst nach Mohr's Angaben construirten Apparat den Kohlen säuregehalt der Luft zu Innsbruck unter Berücksichtigung des Barometerstandes, der Temperatur und der Witterungsverhältnisse. Er fand:

	Baro- meter in Milli- meter.	Temp. n. Cel- sius.	Mano- meter.	Ange- wandtes Luftvolu- men in CC.	Gesun- dene Koh- len säure in Gramm.	Corrigirt: in 10000 Vol. Luft.	Witterungs- verhältnisse.
1856							
18 Nov.	720,6	15,5	3	60640	0,0407	3,89	klar u. kalt.
19 "	719,0	14,7	55	60100	0,0396	3,83	trübe u. windstill.
22 "	715,6	15,5	4	60100	0,0422	4,30	Regen.
29 "	705,2	15,0	5	60000	0,0438	4,33	unwölkt.
2 Decbr.	716,0	14,5	12	60000	0,0462	4,53	klar.
5 "	714,5	13,0	7	60000	0,0459	4,39	heiter und kalt.
11 "	710,2	16,0	10	60000	0,0422	4,19	Sirocco.
17 "	721,1	14,2	9	60000	0,0429	4,15	klar und kalt.
1857							
2. Jan.	719,5	12,0	8	60000	0,0477	4,58	etwas trübe.
15 "	717,5	13,0	12	60409	0,0418	4,03	Schnee.
17 "	719,5	12,0	9	60000	0,0433	4,16	klar.
21 "	705,9	14,2	8	60290	0,0414	4,11	klar.
27 "	709,6	10,0	8	60000	0,0425	4,10	etwas trübe.
6 Febr.	712,3	12,0	8	60370	0,0455	4,38	klar.
12 "	719,7	12,0	6	60945	0,0458	4,31	Schnee.
17 "	722,2	14,0	5	60000	0,0453	4,35	klar.
22 "	725,6	13,0	5	60574	0,0409	3,85	klar u. windstill.
23 "	727,0	15,0	7	60000	0,0400	3,85	Sirocco.
7 März	708,6	13,0	6	63065	0,0411	4,82	trübe u. Schnee.

Der durchschnittliche Kohlensäuregehalt der Luft beträgt nach diesen Bestimmungen 0,0415 Volumprocente; er stimmt fast genau mit der darin in den Jahren 1827—1829 von Saussure beobachteten Kohlensäuremenge = 0,0412 Volumprocente, überein. — Daß die Zusammensetzung der Luft, durch örtliche Einflüsse bedingt, variiren kann, ergiebt sich aus Untersuchungen v. Smith (Liebig's Jahressb. 1858, 107) über die Zusammensetzung der Luft zu Manchester; nicht nur ihr Kohlensäuregehalt war durch die Verbrennung sehr großer Mengen Steinkohlen erhöht, sondern außer andern nicht bestimmbar organischen Stoffen fand er darin in 1000 Cubitfuß:

0,4—0,12 Cubitfuß Kohlensäure	
202,0—209,0 " Sauerstoff	
0,5—0,54 Grain Schwefelsäurehydrat	
0,42 " Ammoniak	

Bei feuchter Luft erhöhte sich ihr Schwefelsäuregehalt bis gegen das 40fache, die Luft reagirte ebenso wie das Regenwasser stets sauer. In Folge dessen verwittern dem Regen vorzugsweise ausgesetzte Theile steinerer Gebäude rasch, indem der Mörtel aufschwillt und bröcklich wird. Ozon war in der Luft von Manchester nicht und ebenso auch nicht in der der Nachbarschaft, wenn der Wind von der Stadt herkam; nach des Verf. Schätzung enthielt die Luft in der Stadt etwa 1 Proc. von dem Gewicht der dort verbrauchten Steinkohlen in Form kohligter und theeriger Substanzen.

Bei Untersuchungen über Ventilation bestimmte Bettendorfer (Liebig's Jahressb. 1858, 106) die in der Luft bewohnter Räume enthaltene Kohlensäure und fand in

einem stark bewohnten, 14 Fuß hohen Raume: am Boden	0,224 Volumproc. Kohlensäure
" " an der Decke	0,266 " "
anderen Wohnzimmern	0,05—0,09 " "
einem sehr gefüllten Auditorium	0,32 " "
" Münchener Kneipzimmer	0,49 " "
" gefüllten Schulzimmer.	0,72 " "

Er zeigte ferner, wie bedeutend der Luftwechsel in sogenannten geschlossenen Räumen durch die Wände, Fensterritzen u. s. w. sei, indem er in 1,41 Volumprocente Kohlensäure enthaltender Luft eines geschlossenen Zimmers nach einer Stunde nur noch 0,51, nach 2 Stunden 0,22, nach 3 Stunden 0,12 Volumprocente Kohlensäure nachweisen konnte. — Der schnelle Luftwechsel in geschlossenen Räumen ist auch von Roscoe (J. pr. Chem. 73, 395) durch Kohlensäurebestimmungen in der Luft bewohnter Zimmer bestätigt worden. Die 0,72 Volumprocente Kohlensäure enthaltende Luft eines Zimmers, in dem sich 2 Personen befanden, enthielt nach $\frac{1}{2}$ Stunde nur noch 0,33, nach 1 Stunde 0,31 Volumprocente Kohlensäure und directe Versuche mit Backsteinen ergaben, daß Kohlensäure, durch dieselben aus- und einströmen kann. Die Verschlechterung der Atmosphäre in Wohnhäusern ist nicht nur durch Anwesenheit faulender organischer Stoffe, Effluvien vegetabilischen und animalischen Ursprungs, giftiger Gase, durch zu viel oder zu wenig in der Luft gelösten Wasserdampf oder durch ungewöhnliche Temperaturerhöhung bedingt, sondern auch durch eine ungebührlich große Menge von Oxydationsstufen des Kohlenstoffs; wirklich wirkt eine 1 Proc. Kohlenoxyd enthaltende

Luft entschieden nachtheiligt auf den thierischen Organismus, außerdem ist eine Grenze für die Unschädlichkeit der Kohlensäure bisher nicht gegeben worden und vielleicht auch ein kleiner Ueberschuß von Kohlensäure in der Luft über ihren normalen Gehalt möglicherweise schädlich. Hierauf bezüglich hat Roscoe (a. a. O.) zunächst die Kohlensäure der freien Luft und mehrerer bewohnter Zimmer bestimmt und folgende Resultate erhalten:

	Volumprocente Kohlensäure:
In der freien Luft zu London	0,037
" " Luft von Kasernenzimmern	0,12—0,14
" " " " angefüllten Schulräumen	0,24—0,31
" " " eines kleinen Wohnzimmers: 6 Zoll unter d. Decke	0,121
" " " " " 2 $\frac{1}{2}$ Fuß über d. Boden	0,128
" " " " Schulzimmers: 6 Zoll unter der Decke	0,330
" " " " " 2 $\frac{1}{2}$ Fuß über dem Boden	0,325
" " " " Kasernenzimmers: 6 Zoll unter der Decke	0,138
" " " " " 2 $\frac{1}{2}$ Fuß über dem Boden	0,168
" " " " angefüllten Schauspielhauses: 30 Fuß ü. d. Bühne	0,321
" " " " " 4 " " " "	0,264

Diese Bestimmungen widerlegen die häufige Annahme, daß erhaltene Kohlensäure sich vorzugsweise in den oberen Theilen eines Zimmers anhäuft, da die Differenzen im Kohlensäuregehalt der beiden gleichzeitig aufgesammelten Luftschichten unbedeutend sind.

Mit Bestimmtheit hat Chatin (Compt. rend. 46, 399) abermals die allgemeine Verbreitung des Jods in der Luft, in gewöhnlichen und destillirten Wässern ausgesprochen; er glaubt annehmen zu müssen, daß in der Luft das Jod nur frei vorkomme, da sie stets Ozon enthalte und dieses aus Jodverbindungen Jod frei macht. Marchand (Compt. rend. 46, 806; — J. pr. Chem. 74, 77) hat Chatins Ansichten bestätigt; indem er in 40 Litre Schneewasser von Fécamp 2 Milligrm. Jod auffand, außerdem in zu verschiedenen Zeiten gefallenem Regenwasser neben Jod auch Brom nachwies, gelangte er zu dem Schluß, daß Jod und Brom ein normaler Bestandtheil der atmosphärischen Wasser sei. — Im Widerspruch mit diesen Ansichten hat aber Cloëz (Liebig's Jahreshb. 1857, 133) durch Versuche die Abwesenheit jeder Spur freien Jods in der Luft nachgewiesen und die Möglichkeit der Existenz einer Jodverbindung in der Luft zwar nicht geläugnet, aber für unwahrscheinlich gehalten, de Luca (Compt. rend. 47, 644) endlich nach seinen zu Paris schon 1852 begonnenen und zu Pisa 1858 beendigten Untersuchungen festgestellt, daß zu verschiedenen Jahreszeiten gesammelte Luft, ebensowenig wie Regen und Schneewasser, keine Spur von Jod enthalte, daß deren Jodgehalt wenigstens bis jetzt durch die Analyse nicht ermittelt werden könne.

Wagner (Wilsd. Landw. Centrbl. 1857, 2, 318) weist auf die schon früher von Liebig hervorgehobene große Menge von Ammoniak hin, welche sich beim Verbrennen der Steinkohlen nicht nur aus der darin enthaltenen stickstoffhaltigen Substanz, sondern wie Erdmann und Marchand zeigten, auch aus dem über die glühenden Kohlen mit Wasserdämpfen streichenden Stickstoff der Luft bildet; er hält es nicht für unmöglich, dieses Ammoniak

wenigstens theilweis als Ammoniaksalz zu gewinnen, welches den Guano ersetzen würde.

Wöhler und St.-Claire-Deville (Compt. rend. 45, 480; J. pr. Chem. 73, 104) haben die Bildung von Ammoniak aus reinem Stickstoff und dem Stickstoff der Luft beobachtet, indem sie erstern über ein stark glühendes Gemenge von Titansäure und Kohle leiteten, oder dieses Gemenge nur in einem Kohlentiegel erhitzten, durch welches der Stickstoff der Luft zu dem Gemenge tritt; das in beiden Fällen entstandene Stickstofftitan gab beim Schmelzen mit Kali viel Ammoniak. — Daubeny (Liebig's Jahressb. 1858, 789) vermuthet in Folge dieser Beobachtung, daß vielleicht auch Eisen der directen Vereinigung mit Stickstoff wie das Titan fähig sei, die entstehende Verbindung ebenfalls Ammoniak liefern könne wie das Stickstofftitan, und sich dadurch die Ammoniakentwicklung der Vulcane erklären ließe, welche er jedoch außerdem noch nach seiner früheren Ansicht als eine Folge der directen Vereinigung von freiem Wasserstoff und Stickstoff im Erdinnern unter starkem Druck ansieht.

Bonssingault (Compt. rend. 44, 108; Wilsa Landw. Centrbl. 1857, I, 241; J. d'Agr. prat. 1857, 1, 105) bestimmte den Gehalt an Salpetersalzen in Quell-, Fluß- und Brunnenwasser, der sehr veränderlich ist. Er fand in 1 Liter Wasser

vom Sternsee (Thal von Massereaux, Vogesen) d. Aeq. von 0,01 Milligr. Salp.	
„ Sevenssee (unterhalb des Sternsees)	„ „ „ 0,07 „ „
„ Sultzbachteich bei Wörth	„ „ „ 0,03 „ „

Von 14 untersuchten Quellen enthielt das Wasser der Quellen von Liebfrauenberg und von der Ruine Fleckenstein am wenigsten = das Aeq. von 0,03 und 0,14 Milligrm. Salpeter im Liter, das der Quellen von Ebersbronn und Roggentzweiler am meisten = das Aeq. von 14 u. 10 Gramm im Cubikmeter.

Von den untersuchten Flußwassern enthielt das der Selz und Sauer, zwei Nebenflüsse des Rheins, am wenigsten = das Aeq. von 0,7 und 0,8 Grm. Salpeter, das der Vesle in der Champagne das Aeq. von 12, das der Seine das Aeq. von 9 Gramm Salpeter im Cubikmeter. Da bei niederem Wasserstande die Seine bei Paris in einer Secunde 75, bei mittlerer Höhe 250 Cubikmeter Wasser liefert, so führt sie nach diesen Bestimmungen in 24 Stunden bei niederem Wasserstande 58000 Kilogramm, bei mittlerem 194000 Kilogramm. Salpeter ins Meer, eine Menge, welche auf eine enorme Salpeterbildung in dem Seine-Flußgebiete schließen läßt.

Die Brunnenwässer der Dörfer und vorzugsweise die von Paris waren salpeterreicher als Quell- und Flußwasser, erstere jedoch im Salpetergehalt schwankend, letztere constant, ohne Zweifel in Folge der Umsetzungen organischer Stoffe, mit denen der Boden dort fortwährend getränkt ist.

In 1 Cubikmeter Brunnenwasser war enthalten:

	Aeq. von Salpeter: Spuren
Von Bechelbronn	
„ Wörth (in Riesmergel)	66 Grm.
„ Freischwiller („)	91 „
„ 40 Brunnen in Paris die ärmsten	206—258 „
die reichsten	1031—2165 „

		Aeq. von Salpeter:
Von einem Gemüsegarten der Vorstadt	1268	Grm.
" " andern " " "	1546	"

Der Verf. folgert aus diesen Bestimmungen, daß bei den an der Erdoberfläche oder in geringer Tiefe circulirenden Wässern die düngende Wirkung mehr durch ihren Gehalt an Salpeter, als an Ammoniak bedingt werde, denn selten hat Flußwasser mehr als 0,2 Grm., Quellwasser 0,02 Grm. Ammoniak im Cubikmeter, während in denselben Wässern 6—7 Grm. Salpeter sind, die als stickstoffhaltiger Dünger mit 1,10 Grm. Ammoniak gleich stehen. Sicher ist die geologische Beschaffenheit einer Gegend von großem Einfluß auf den Salpetergehalt des Wassers; die im Syenit liegenden Seen der Vogesen enthielten nur Spuren, die im rothen Sandstein und Quarzsandstein der Vogesen liegenden Wässer mehr und die der Trias, dem Jurakalk, der Kreidegruppe oder den tertiären Niederschlägen oberhalb der Kreide angehörenden Wässer verhältnißmäßig viel Salpeter.

Wenn Fluß- und Quellwasser mehr Salpeter als Ammoniak enthält, so scheint dieses im Regenwasser, Schnee, Thau umgekehrt zu sein, wenigstens führt Regenwasser viel weniger Salpetersäure als Ammoniak, wenn es mitten von Feldern in der Nähe von Waldungen fällt. Daraus bezügliche Untersuchungen hat Boussingault (Compt. rend. 46, 1123; Wilda Landw. Centrbl. 1858, II, 165) ausgeführt *).

In 970,46 Liter Regenwasser, welche von Juli bis November 1856 und 1857 zu Liebfrauenberg gesammelt waren, fanden sich durchschnittlich im Liter 0,2 Milligrm. Salpetersäure. Vier Jahr früher war an demselben Orte 1758,25 Liter Regenwasser gesammelt, welches durchschnittlich 0,6 Milligrm. Ammoniak im Liter enthielt, wodurch die schon früher von Bineau (Landw. Jahressb. 18^{55/56}, I a. 18) ausgesprochene Ansicht bestätigt wird, daß der Gehalt des Regens an Ammoniak größer, als an Salpetersäure ist, mithin letztere sich als salpetersaures Ammoniak im Regenwasser findet. Das Regenwasser von Liebfrauenberg enthielt hiernach im Liter 0,263 Milligrm. salpetersaures Ammoniak.

Im Schneewasser ist mehr Ammoniak und anscheinend auch mehr Salpetersäure als im Regenwasser; Schneewasser von Liebfrauenberg enthielt im Liter 0,42 Milligrm. Salpetersäure oder 0,55 Milligr. salpetersaures Ammoniak, im Schneewasser von Paris schwankte der Salpetersäuregehalt von 0,32—4,00 Milligrm. im Liter.

Im Hagel findet sich bei fast gleichem Ammoniakgehalt eine größere Menge Salpetersäure als im Regen.

	im Liter waren	
	Salpetersäure.	Ammoniak.
Erstes Regenwasser eines Gewitters	2,09 Milligrm.	
Das Regenwasser mit Hagel	0,25 "	
" " ohne Hagel	0,19 "	
Regenwasser eines Gewitters	0,55 "	2,16 Milligr.
Wasser des Hagels	0,83 "	2,08 "

*) Im Regenwasser läßt sich die Salpetersäure nach Boussingault nicht durch Entfärbung einer Zinbiglösung wegen seines Gehalts an gleichfalls entfärbend

Das Regenwasser dieses letzteren Gewitters enthält demnach im Liter 0,72 Milligr. salpetersaures und 1,99 Milligr. kohlen saures Ammoniak, das Wasser des Hagels im Liter 1,09 Milligrm. vom ersteren und 1,82 Milligrm. vom letzteren.

Im Nebel zeigt sich ein größerer Ammoniak- und Salpetersäure-Gehalt. Nach früheren Bestimmungen enthielt 1 Liter Wasser der Herbstnebel 3—9 Milligrm. Ammoniak, eines sehr dicken Nebels sogar 50, eines andern zu Paris gefallenen 138 Milligrm. Ammoniak; der Salpetersäuregehalt eines Liters Nebelwasser von Liebfrauenberg schwankte zwischen 0,39—1,83, der eines Pariser Nebels stieg auf 10,11 Milligr.

Im Thau ist ziemlich ebenso viel Ammoniak und etwas weniger Salpetersäure als im Nebel; beide stimmen darin mit dem zu Anfang eines Regens fallenden Regenwasser überein. Der Salpetersäuregehalt des Thaus schwankte zwischen 0,05—0,68 Milligrm., der des Reifs betrug 0,58 Milligrm. im Liter Wasser.

Im künstlichen Thau, durch Verdichtung des in der Luft eines offenen Saals befindlichen Wasserdampfs auf einem mit Eis gekühlten Glaszylinder erzeugt, fand Boussingault (Compt. rend. 44, 1033; Wilsd. Landw. Centrbl. 1857, II, 161) neben Kohlen säure und Salpetersäure im Liter Wasser 10,8 Milligrm. Ammoniak, mehr als in dem von ihm 1853 von Wohnungen weit entfernt zu Liebfrauenberg gesammelten Thau, dessen Ammoniakgehalt im Liter Wasser zwischen 1,6—6,2 Milligrm. schwankte. Er erwähnt, daß die Wasserdämpfe der Luft sich an und in porösen Körpern z. B. Ziegelsteinen, Holzkohle, phosphorsaurem Kalk, Sand u. s. w. condensiren und ihnen Ammoniak zuführen.

Tuttle (Ann. Chem. u. Pharm. 121, 283; J. pr. Chem. 70, 505; Dingl. pol. J. 144, 464) beobachtete die Bildung von salpetriger Säure aus Ammoniak; indem er Kupferspäthne mit concentrirtem wässrigem Ammoniak übergossen längere Zeit mit Luft in Berührung ließ, fand die Oxydation des Ammoniaks gleichzeitig mit der des Kupfers statt, und es läßt sich nach Schönbein annehmen, daß hierbei das Kupfer den Sauerstoff der Luft zu Ozon vermandele. Schönbein (J. pr. Chem. 70, 129) beobachtete ferner, daß nicht nur Kupferspäthne sondern auch fein zerkleintes Platin bei gewöhnlicher Temperatur unter dem Berührungseinfluß einer concentrirten wässrigen Ammoniaklösung den Sauerstoff befähige, aus Ammoniak Wasser und salpetrige Säure zu erzeugen; noch nicht ganz glühender Platindraht und stark glühender Eisen- und Kupferdraht zeigten dieselbe Wirkung.

Beligot (Compt. rend. 44, 193; J. pr. Chem. 71, 393) hat im Anschluß an frühere Arbeiten (Landw. Jahressb. 1855 u. 1856, Ia S. 22) durch Untersuchungen des Wassers vom 548 Meter tiefen Bohrbrunnen zu Grenelle bei Paris seine Annahme zu bestätigen gesucht, daß natürliche Wässer ihre gelöst enthaltende Kohlen säure nicht allein aus der Atmosphäre, sondern auch aus der vom Regenwasser durchdrungen werdenden Ackererde

darauf wirkenden organischen Stoffen bestimmen; der Verf. destillirte daher das zu prüfende Regenwasser stets mit Braunstein und Schwefelsäure, um organische Beimengungen desselben zu zerstören und prüfte dann das Destillat, welches bei Salpetersäuregehalt mit Salzsäure vermischte Indigolösung sogleich entfärbte.

entnehmen; diese enthält Luft eingeschlossen, welche durch Verwesung der in der Erde eingeschlossenen organischen Stoffe sehr reich an Kohlensäure werden kann, die sie an das niederfallende Wasser abgibt. — 1 Liter Wasser des Bohrbrunnens zu Grenelle lieferte 0,142 Grm. Abdampfrückstand, welcher in 100 Th. enthielt:

Kohlensäure Kalkerde	40,8
" Bittererde	11,5
Kohlensaures Kali	14,4
" Eisenorydul	2,2
Schwefelsaures Natron	11,3
Unterschwefligsaures Natron	6,4
Chlornatrium	6,4
Kieselsäure	7,0
	<hr/>
	100,0

Ein Liter Wasser enthielt 21 C. C. Gas, das 22 Proc. Kohlensäure und außerdem nur Stickgas enthielt. Da nach Peligot's Bestimmungen das im Regenwasser enthaltene Gas nur 2,4 Proc. Kohlensäure enthält, so hält es der Verf. für wahrscheinlich, daß das Wasser von Grenelle dieselbe beim Eindringen in den Boden aus der darin eingeschlossenen kohlensäurereichern Luft aufnehme, dann erst kohlensauren Kalk und kohlensaure Bittererde löse und selbstspathartige Gesteine zersehe, wodurch sein Gehalt an Kieselsäure und kohlensaurem Kali bedingt sei. Das im Wasser gelöste Stickgas rührt aus der atmosphärischen Luft her, dessen Sauerstoff zur Zersetzung von schwefelstoffsaltigen Substanzen oder Schwefelalkalien diene.

H. M. Witt (J. pr. Chem. 70, 134) hat vergleichende Versuche über das Maaß der Wirkung von Kohle und Sand auf in Wasser gelöste Substanzen angestellt. Beim Filtriren von Themsewasser und künstlich verunreinigtem Wasser durch Sand- und Kohlenfilter fand er bestätigt, daß Kohle dem Wasser nicht nur suspendirte, sondern auch gelöste organische, und selbst mineralische Stoffe entziehe; er beobachtete, daß Kohle die Niederschlagung organischer Stoffe weit kräftiger als Sand bewirke, beider Absorptionsvermögen aber in einer gewissen Ausdehnung mit dem Grade der Unreinigkeit des Wassers wachse, daß ferner Sand außer gelösten organischen auch gelöste mineralische Stoffe dem Wasser entziehe und ein Sandfilter viel später das höchste Stadium seiner Wirksamkeit erreiche, als ein Kohlenfilter. Die Analysen des Verf. vom Themsewasser bei Kingston und Chelsea zeigen, daß es während kurzer Zwischenräume bedeutende Schwankungen in seiner Zusammensetzung, namentlich das Chelseawasser in seinem Chlorgehalt erleidet; die Verunreinigung durch suspendirte Stoffe ist im Sommer bedeutender als im Winter.

v. Sicherer (Dingl. p. Jour. 144, 284) machte Mittheilungen über die auflösende Wirkung des Wassers auf Blei. 3 von Noad untersuchte Wasser, von denen das eine vorzüglich salpetersaure Salze, das andere organische Stoffe und das dritte kohlensaure Alkalien enthielt, lösten sämmtlich bei Luftzutritt Blei auf. Noad glaubte diese Wirkung des Wassers den darin enthaltenen Salzen, Smith der darin eingeschlossenen Luft, Medlock dem darin gelösten salpetrigsaurem Ammoniak zuschreiben zu müssen; letzterer fand dieses Salz sowohl im Themsewasser, als im desfiltrirtem Wasser;

es bildet sich aus dem im unreinen Wasser enthaltenen Stickstoff, indem dieser erst in Ammoniak, dieses dann durch Sauerstoff der Luft in salpetrige Säure verwandelt wird, die sich mit noch vorhandenem Ammoniak zu salpetrigsaurem Ammoniak vereinigt *). Das im Wasser gelöste und beim Destilliren mit übergehende salpetersaure Ammoniak bildet in der That in Berührung mit Blei salpetrigsaures Bleioryd, das durch Kohlensäure der Luft in sich abscheidendes kohlensaures Bleioryd umgewandelt wird, während freie salpetrige Säure von Neuem auf Blei lösend einwirkt. — Aehnlich wie Blei verhält sich nach v. Sicherer Eisen; es wird von jedem Blei auflösendem Wasser und zwar unter bemerkbarer Drydation gelöst und aus dieser Lösung durch freies Ammoniak zuerst als Drydul niedergeschlagen, das nach und nach in Dryd übergeht und bei Gegenwart organischer Stoffe diese mit einschließt; hierauf beruht eine Reinigung des Wassers von organischen Stoffen nach Medlo d's Verfahren.

Das Wasser des St. Lawrencestromes und des Ottawaflusses in Nordamerika untersuchte Hunt (Chem. Centralbl. 1857, 683). Erstes (1) war südlich der Pointe des Cascades, Baudreuil, letzteres (2) bei St. Anne (Island of Montreal) bei 0,5 Lufttemp. gesammelt.

	In 10 Liter	
	1.	2.
Gesamtrückstand bei 145° getrocknet	1,678	0,6975
" " " geglühet	1,538	0,5340
Kohlensaurer Kalk	0,8083	0,2480
Kohlensaure Bittererde	0,2537	0,0696
Kieselsäure	0,3700	0,2060
Chlorkalium	0,2200	0,0160
Schwefelsaures Kali	—	0,0122
Chlornatrium	0,2250	—
Kohlensaures Natron	0,0061	0,0188
Thonerde, Phosphorsäure	} Spuren	0,0410
Eisen, Mangan		
Schwefelsaures Natron		
	0,1229	—

H. Wurf (Liebig's Jahressb. 1857, 729) fand in 1 Gallone (58372 Grains) des Wassers des Delaware bei Trenton in New-Jersey im Septbr. 1855 geschöpft (1) und A. Aequin (das.) in 1 Gallone des Wassers des Mississippi bei Carrollton oberhalb New-Orleans im Aug. 1856 geschöpft (2):

*) Da nach Schönbein aus Ammoniak bei Luftzutritt durch Platin und Kupfer salpetrige Säure gebildet wird, so vermuthet Dingler, daß auch Blei und Eisen, wenngleich schwächer, aus Ammoniak salpetrige Säure bilden können,

	1.	2.
Gesamtgehalt an fester Substanz	3,534581	15,487
Kohlensaurer Kalk	1,300000	} 7,307
Kohlensaure Bittererde	0,889972	
Kohlensaures Kali	0,172471	
Chlornatrium	0,106834	—
Chlorcalcium	0,012190	} 3,154
Chlorcalcium	—	
Schwefelsaures Kali	—	
Schwefelsaurer Kalk	0,185847	—
Phosphorsaurer Kalk	0,142338	—
Kieselsäure	0,497587	2,455
Thonerde	} 0,027453	1,753
Eisenoxyd		—
Organische Substanz	0,634852	0,818

Moldenhauer (Liebig's Jahressb. 1857, 724) fand in 1000 Grm. Wasser des Zürichersees, das bei sehr niedrigem Wasserstande im Jan. 1857 geschöpft war, 3,5° Temp. und 1,000154 sp. Gew. zeigte:

Gesamtrückstand an fester Substanz	0,1395
Kohlensaurer Kalk	0,0980
Kohlensaure Bittererde	0,0210
Kieselsäure	0,0029
Chlorcalcium	0,0013
Schwefelsaures Natron	0,0069
Kali	0,0063
Schwefelsaurer Kalk	0,0042
Eisen, Jod, Salpeters., Phosphor.	Spuren.

Marigny (Liebig's Jahressb. 1857, 728) und Wille (a. a. D.) untersuchten verschiedene Fluß- und Mineral-Wässer, und Soolquellen Algeriens; Landerer (a. a. D.) das Wasser des Jordan's von dem 1 Pfd. 3 Gran aus Chlornatrium und Spuren von schwefelsaurem und kohlensaurem Kali bestehenden Rückstand hinterließ; A. Göbel (Liebig's Jahressb. 1858, 804) einige Quellsässer aus Nord-Persien; letzterer stellte nach den Analysen Vermuthungen über die Herkunft der Soda und des Glaubersalzes in den Seen Armeniens auf.

Kraut (J. f. Landw. 1857, 190) analysirte Wasser des Hahnbachs, eines Nebenbachs der Widau, der beim Dorfe Moordorf, Amts Rotenburg, im Süden der Geest des Landdrosteibezirks Stade vorbeifließt. Man erwartete in diesem als Tränkwasser dienenden Bachwasser die Ursache einer schon seit 50—60 Jahren in Moordorf auftretenden Seuche des Hornviehs zu finden, allein es zeigte keine direct schädliche Bestandtheile. Es ist jedoch sein Gehalt an lange suspendirt bleibendem, aufgeschlämmtem Sand eigenthümlich und die verhältnißmäßig große Quantität flüchtiger organischer Säuren, unter denen Capron- und Buttersäure bestimmt nachzuweisen waren, auffallend, welche nicht ursprünglich darin enthalten sind, aber beim Stehen des Wassers in verschlossenen, lufthaltigen Gefäßen neben Schwe-

felwasserstoff sich darin bilden. Wattenberg bestimmte die Menge des suspendirten Sandes in dem im Winter 18⁵⁵/₅₆ geschöpften Bachwasser und fand:

suspendirter Sand.

1. Moordorfer Wasser am 8. Nov. 1855 nach längerem trocknen Herbstwetter mit der Kelle vorsichtig geschöpft nicht wägbar;
2. desgl. mit dem Eimer geschöpft $\frac{1}{31800}$ ($\frac{1}{41500}$ *)
3. desgl. nach mehrtägigen starken Regen aus dem trüben Bache mit der Kelle geschöpft am 25. Jan. 1856 $\frac{1}{11500}$ ($\frac{1}{14800}$)

Kraut fand in 10000 Th. filtrirtem Bachwasser:

bei 170° getrockneten Gesamttrückstand	3,204
Schwefelsaures Natron	0,06307
Chlornatrium	0,09390
Chlormagnesium	0,03197
Kohlensaure Bittererde	0,02162
„ Kalkerde	1,13270
Kohlensaures Eisenorydul	0,01624
Thonerde	0,00170
Kieselsäure	0,11830
Organische Substanzen	1,68400
Phosphorsäure, Manganorydul	Spuren
	<hr/> 3,16350

Fraas (Wilba landw. Centrbl. 1857, 1, 99) kritisirte Way's Untersuchungen über die Bestandtheile des Drainwassers (Landw. Jahressb. 18⁵⁶/₅₆, Ia. 27); er meint namentlich, daß Way aus der Zusammensetzung des Drainwassers keine richtige Schlüsse über das machen könne, was durch Untergrundwasser und Meteorwasser dem Boden entzogen würde, da Drainwasser aus 4—5' tief liegenden Drains mehr Grundwasser als Meteorwasser sei und Grundwasser bekanntlich von oft sehr fernen, aus verschiedenen zusammengefügten Bodenarten entspringenden Quellen Zufluß erhalte. Um zu ermitteln, was wirklich der Ackertrume, dem Bereich der Wurzeln von Culturpflanzen durch abziehendes Wasser entzogen wird, ermittelte Fraas zunächst mittelst Lösungsmesser (unterirdischer, oder Dalton'schen Regenmesser) die Quantitäten von Wasser, welche während eines Jahres in 1 Quadrat-Fuß 6 Zoll tiefer, verschieden gedüngter Ackertrume nach der Verdunstung zurückgeblieben waren, und bestimmte die darin enthaltenen festen Bestandtheile. 6 Regenmesser wurden am 9. Nov. 1855 bis an den Rand in freies Land eingegraben, dann bis zum Doppelboden 6 Zoll hoch angefüllt:

1. mit gewöhnlichem, seit 20 Jahren nicht gedüngtem aber bearbeitetem Kalkboden.

*) Die Mittheilungen Wattenbergs lassen zweifelhaft, ob die von ihm angegebenen Pfunde Medicinal- oder Handelspfunde sind; die nicht eingeklammerten Zahlen sind für erstere, die eingeklammerten für letztere berechnet.

2. mit derselben Erde, jedoch mit Kuhexcrementen (zu 300 Etr. pr. 40000 Quadr.-F.) und Guano (2 Etr. auf 40000 Quadr.-F.) gut gemengt.

3. mit derselben Erde mit Rindsercrementen (600 Etr. p. 40000 Quadr.-F.) gemengt.

4. mit ungedüngtem Thonboden, der aus einer 5' tiefen Schicht im Untergrunde genommen war.

5. mit demselben, aber mit Salmiak gedüngt (150 Pfd. auf 40000 Quadr.-F.)

6. mit demselben, aber mit Rindsercrementen (300 Etr. auf 40000 Quadr.-F.) und Salmiak (150 Pfd. auf 40000 Quadr.-F.) gemengt.

Es fanden sich im Raume unter dem Doppelboden des Lösungsmessers nach Verlauf eines Jahres bei zweimaliger Messung:

	Wassermenge in Cub. Cent.					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
am 9ten May 1856	1980	2448	4356	996	2085	3567
„ 9ten Nov. 1856	3360	6110	12250	670	3750	16330
In Summa	5340	8558	16606	1666	5835	19897
Fester Rückstand in Grm. in						
1000 Th. dieses Wassers:	0,831	1,000	0,567*)	0,642	0,779	0,833

Die Pflanze in physiologischer Hinsicht.

A. Aufnahme und Ausscheidung von Gasarten durch die Pflanzen.

Corenwin der (Compt. rend. 44, 1165; Wilsa Landw. Centrbl. 1857, II, 186) bestätigte Boussingault's Ansicht, wonach die im Boden enthaltene Luft wahrscheinlich die stärkste Quelle der für den Pflanzenwuchs nöthigen Kohlensäure ist, indem er durch Versuche eine freiwillige und oft beträchtliche Kohlensäureentwicklung des Bodens nachwies. Er prüfte zugleich, ob die vom Boden ausgehauchte Kohlensäure theilweis oder vollständig von den Pflanzen aufgenommen werde, indem er bis zu einem gewissen Grade in freier Luft entwickelte Pflanzen in einen Blumentopf gepflanzt unter eine Glocke stellte, durch diese Glocke während 8 Stunden des Tages ununterbrochen etwa 20 Liter Luft leitete, die damit entführte Kohlensäure bestimmte, darauf am andern Morgen die Pflanzen dicht über der Erde abschnitt, in gleicher Weise wie am vorhergehenden Tage die in demselben Zeitraum sich entwickelnde Kohlensäure bestimmte, welche von Wurzel, Erde und Luft allein geliefert wurden und nun aus der Differenz zwischen der am ersten und zweiten Tage ermittelten Kohlensäure diejenige Menge von Kohlensäure berechnete, welche die Pflanzen am ersten Tage absorbirten und zersetzten. Es ergab sich aus diesen Bestimmungen ein sehr ungleicher Verbrauch von Kohlensäure durch verschiedene Pflanzen. Eine Lattichpflanze verbrauchte alle aus der Wurzel, Erde und Luft gelieferte Kohlensäure, Fenchelkraut nahm verhältnißmäßig viel, Erbsenpflanzen nahmen weniger Kohlensäure auf;

*) Nur für Wasser von 6 Sommermonaten bestimmt.

Resselpflanzen zersehten scheinbar nur bei Sonnenschein die auftretende Kohlensäure.

Lecoq (Compt. rend. 44, 1094) hat das Gas aufgesammelt, welches zwei Wasserpflanzen, *Potamogeton crispum* und *Myriophyllum spicatum*, unter Wasser während des Tages besonders von den Blattwinkeln und von durch Wasserthierchen zerfressenen Blättern aus entwickelten. Bis zum Mittelnerv zerrissene Blätter von *Potamogeton* entwickelten sehr lebhaft bis gegen 7 Uhr Abends Gas, fuhren darin gegen 6 Uhr Morgens fort; 6 abgeschnittene Zweige dieser Pflanze lieferten in 6 Stunden 60 C. Centm. Gas und ebensoviel gab in derselben Zeit ein Zweig von *Myriophyllum crispum*, dessen Gasentwicklung zwischen 8—9 Uhr Morgens begann und erst gegen Mitternacht ganz aufhörte. Roussel analysirte das von den Pflanzen entwickelte, und in dem Wasser enthaltene Gas; das Wasser des *Potamogeton* enthielt 25 C. Centm., das des *Myriophyllum* 23 C. Centm. Gas im Liter.

Gas	Stickstoff.	Sauerstoff.	Kohlensäure.
von <i>Potamogeton</i> entwickelt	70,50	29,50	Spuren
im Wasser d. <i>Potamogeton</i> enthalten	67,65	32,25	"
von <i>Myriophyllum</i> entwickelt	61,37	38,63	"
im Wasser d. <i>Myriophyllum</i> enthalten	67,75	32,25	"

Lecoq schließt aus seinen Beobachtungen, daß das Blattzellgewebe im Wasser lebender Pflanzen die im Wasser gelöste Luft aufnimmt und daß sie durch die Blattnerven in ansehnlicher Menge wieder ausgeschieden wird. Diese Gasentwicklung findet jedoch nicht bei allen Pflanzen zu gleicher Zeit statt; sie scheint vom Sonnenlicht unabhängig zu sein; die Zusammensetzung des Gases schwankt bei unter gleichen Verhältnissen lebenden Wasserpflanzen und ist von der im Wasser enthaltenen Luft verschieden.

B. Die unorganischen Bestandtheile der Pflanzen und ihre Veränderungen.

C. Witting jun. (J. pr. Chem. 73, 132; Chem. Centrbl. 1858, 485) hat durch Vergleichung der unorganischen Bestandtheile verschiedener, unter gleichen, günstigen, aber natürlichen Verhältnissen wachsenden Pflanzen die Frage zu beantworten gesucht ob der botanische und physikalische Unterschied der Pflanzen-Arten und Familien auch mit einer charakteristischen qualitativen oder quantitativen chemischen Differenz ihrer unorganischen Bestandtheile verbunden sei. Er hat in Anschluß an frühere Untersuchungen (Jahresb. 1855/56, Ia 35) Seepflanzen der Nordsee untersucht, indem er von der Ansicht ausging, daß die ganz unter Wasser getauchten Pflanzen bei einer mechanischen Auffaangung aller in ein und demselben Lösungsmittel enthaltenen Stoffe auch gleiche Aschenbestandtheile zeigen müßten; allein Knop (Chem. Centrbl. 1858, 485) hält diese Ansicht nicht für ganz begründet; nach seiner Ansicht können, so günstig die Wahl der Seepflanzen hinsichtlich ihrer Nahrungsquelle ist, dergleichen Aschenbestimmungen doch nur beweisend sein, wenn die Aschenbestandtheile der Pflanzen in einer ganzen Reihe von Entwicklungsperioden mit einander verglichen würden; denn nicht nur die Aschen verschiedener Pflanzen von früheren und späteren Entwicklungsperioden

den, sondern auch die jeder Pflanzenspecies bei zunehmender Entwicklung zeigen große Verschiedenheit unter einander. Zunächst hat E. Witting jun. die Asche des Zuckertangs (*Laminaria saccharia*) analysirt; sie betrug 10 Proc. der lufttrockenen Pflanze; 56,98 Proc. derselben lösten sich in Wasser, 43,02 Proc. unter Kohlensäureentwicklung in Salpetersäure.

	Der in Wasser lösliche Theil der Asche:	Der in Salpeter- säure lösliche Theil der Asche:	Die ganze Asche:
Jodkalium	1,66	—	0,94
Chlornatrium	1,17	—	0,66
Kali	16,68	—	9,50
Natron	28,43	—	16,19
Kalkerde	0,47	38,25	16,71
Bittererde	—	25,49	10,96
Eisenoryd	—	1,86	0,80
Phosphorsäure	0,47	3,11	1,59
Schwefelsäure	31,72	—	18,07
Kohlensäure	19,27	31,10	24,35
	99,87	99,81	99,77

Um die Menge der näheren Bestandtheile und der Mineralstoffe zu bestimmen, analysirte W. Knop (Chem. Centrbl. 1858, 881; Wüdb. landw. Centrbl. 1858, II, 256; Sächs. Anz. Bl. 1858, 70) gemeinschaftlich mit H. Ritter die Samen von Sommerrüben und später Blätter und Stengel sowie die ganze Pflanze zur Zeit der ausgebildeten Blüthe. Die Samen enthielten wenig Zucker, keine Stärke, im lufttrocknen Zustande 9—10 Proc. Wasser und wasserfrei in 100 Theilen:

	Ritter.		Knop.
Del	45,73	45,67	—
Holzfaser	12,42	—	11,11

Aschenbestandtheile (Ritter.)

	1.	2.	Mittel:
Eisenoryd	0,099	0,019	0,019 (?)
Kalkerde	0,597	0,590	0,594
Bittererde	0,522	0,544	0,533
Kali	—	0,874	0,874
Phosphorsäure	1,696	1,680	1,688
Schwefelsäure	0,254	0,269	0,262
Schwefel	0,822	0,836	0,829

Summa der Aschenbestandtheile 4,799 *).

Die frischen Blätter der blühenden Pflanze enthielten 83,7, die Stengel 89,0 Proc. Wasser; die bei 100° getrockneten Blätter hinterließen beim

*) Durch directe Eindüsung der Samen wurden nur 3,803 Proc. Asche erhalten, weil dabei zum Theil der Schwefel verflüchtigt war.

Einäschern 22—23, die Stengel 9,18, die ganze Pflanze 12,216 Proc. Asche und diese bestand aus

	Blätter		Stengel	Ganze Pflanze	
	K n o p.			Ritter.	
Kieselsäure	1,11	0,14		0,425	
Schwefelsäure, durch Wasser ausziehbar	1,34	2,22*)		1,031	
Schwefel	0,73			0,291	
Chlor	1,80	0,43		2,204	
Phosphorsäure	1,28	0,41		0,848	
Eisenoryd	1,17	0,06		0,106	
Kalkerde	8,28	2,02		3,110	
Bittererde	0,76	0,32		0,475	
Kali	4,26	2,84		3,286	
Natron	0,84	0,74		0,450	
Aschenbestandtheile	21,57	9,18		12,216	

An organischen Bestandtheilen enthielten die wasserfreien Samen, Blätter und die ganze Pflanze in 100 Theilen:

	Saamen.	Blätter.	Ganze Pflanze
	Ritter	K n o p	Ritter
Kohlenstoff	61,05	—	—
Wasserstoff	8,95	—	—
Sauerstoff	21,02	—	—
Stickstoff	4,27	4,20	2,8

Die Analysen ergeben, daß die Samen des Sommerrübens ziemlich gleichviel Kalk- und Bittererde enthalten, fast 46 Proc. Del aber keine Stärke einschließen und daß die Blätter dieser Pflanze, wie die vom Winterraps, nicht nur zu den aschenreichsten gehören, sondern auch sehr stickstoffreich sind.

Karmrodt (Wilba landw. Centrbl. 1858, II, 261) analysirte Maulbeerbblätter, die von theils auf gedüngtem, theils auf ungedüngtem Boden an sonnigen und schattigen Orten wachsenden Pflanzen gesammelt waren. Veranlassung zu dieser Untersuchung gab eine von Ramphausen zu Villa-Vella bei Wendorf gemachte Beobachtung, daß Seidenraupen an der sog. Schlaffsucht erkrankten und verhungerten, wenn sie mit im Schatten entwickelten Maulbeerbblättern gefüttert wurden, hingegen mit in der Sonne gewachsenen Blättern gefüttert vollständig gesund blieben; Ramphausen vermuthete, die Ursache der Krankheit sei in einer mangelhaften Entwicklung des Maulbeerblattes und in Folge dessen in einer eigenthümlichen chemischen Zusammensetzung zu finden. Karmrodt analysirte daher Blätter von 20jährigen, auf ungedüngtem, schattigem Boden gewachsenen Maulbeerpflanzen (1); von 12jährigen, auf ungedüngtem, sonnigem Boden (2) und von 10jährigen, auf gedüngtem, sonnigem Boden gewachsenen Maulbeerpflanzen (3). 100 Th. dieser Blätter gaben:

*) Gesamtmengehalt an Schwefel als Schwefelsäure berechnet.

	1.	2.	3.
Trockensubstanz	28,0	36,0	35,0
Asche	3,351	4,579	4,260
Mineralbestandtheile	2,804	3,948	3,836
Alkalien	0,516	0,815	0,741
Kalkerde	0,880	0,955	0,890
Bittererde	0,163	0,222	0,181
Thonerde u. Eisenoxyd	0,041	0,040	0,036
Phosphorsäure	0,305	0,442	0,332
Schwefelsäure	0,038	0,006	0,004
Chlor	0,005	0,005	—
Kieselerde	0,856	1,463	1,268
Stickstoffhaltige Nährst.	6,490	5,880	7,739
Stickstofffreie org. Subst.	18,706	26,172	23,489
Wasser	72,000	64,000	65,320
	100,000	100,000	100,000

Um zu ermitteln, welchen Antheil der gedüngte oder ungedüngte Boden an der Zusammensetzung der darauf wachsenden Maulbeerpflanzen genommen hatte, untersuchte Karmrodt auch den Boden, auf welchem die vorstehend analysirten Blätter gewachsen waren. Die Analyse zeigte, daß es zur Gewinnung eines kräftigen Laubes geeignet ist, für Maulbeerplantagen einen möglichst sonnigen Ort zu wählen und den Boden mit Phosphorsäure, Alkalien, Kalk und organische Stoffe enthaltenden Düngemitteln zu düngen. Die auf gedüngtem Boden gewachsenen Blätter enthielten größere Mengen von stickstoffhaltigen Nährstoffen, als Blätter von ungedüngtem Boden; in der Sonne gewachsene Blätter zeigten im Allgemeinen mehr Trockensubstanz und Mineralbestandtheile, als im Schatten gewachsene Blätter.

Alexander Müller (J. pr. Chem. 70, 257; vergl. Landw. Jahressbericht f. 1854 I, 269 und 1855/56 Ib. S. 82) beobachtete die Verschiedenheit des Aschengehalts in den zu verschiedenen Zeiten gewachsenen Blättern der Runkelrüben und vermuthete, daß mit dieser auch eine Verschiedenheit der procentischen Zusammensetzung der Asche verbunden sei. Auf Grund seiner Untersuchungen von Rübenblättern, welche unter sonst gleichen Verhältnissen gewachsen von verschiedenen Cyclen durch zweimalige Abblattung gesammelt waren, fand der Verf., daß der Wassergehalt von den älteren nach den jüngeren Blattgebilden regelmäßig abnehme, während der Gehalt der Trockensubstanz in gleicher Richtung bedeutend wachse, daß ferner die Menge der Asche mit aufsteigendem Blattcyclus falle, die nachgewachsenen Blätter die Reihe der früher geernteten nicht fortsetzen, sondern wiederholen, und die Blätter von längerer Vegetationsdauer reicher an Trockensubstanz und Mineralbestandtheilen, als die von früherer Wachstumsperiode geernteten Blätter sind. Die Zusammensetzung der Aschen ist also durch den Stand der Blätter sehr bedeutend beeinflusst.

Arendt (Versuchsst. I, 66) untersuchte Aschen von Haserpflanzen, welche eine reichliche Düngung mit Fischguano erhalten hatten.

- I. die Haserpflanze nach dem Schossen,
- II. " " während der Blüthe,
- III. " " bei beginnender Reife.

Von I und II wurden 3 Sorten analysirt: a ganz mager, gelbgrün; b. fett, kräftig, hellgrün; c. sehr fett und dunkelgrün. — III wurde in Stengel (III A.), Blätter (III B.) und Rispen (III C.) getheilt aber hiervon nur die beiden ersten Sorten (a und b) untersucht. 100 Theile enthielten:

	I.			II.			III A.		III B.		III C.	
	a.	b.	c.	a.	b.	c.	a.	b.	a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	40,6	37,6	27,1	42,1	39,9	20,7	32,1	25,5	57,6	51,4	42,0	45,2
Schwefelsäure	5,4	5,2	6,2	5,6	4,1	4,9	3,9	6,7	6,0	4,4	1,8	2,5
Phosphorsäure	7,3	7,2	7,9	8,8	8,5	8,2	9,5	9,1	3,5	2,2	21,9	20,9
Eisenoxyd	0,5	0,4	0,5	1,0	0,5	0,4	0,4	0,3	0,7	0,6	0,6	0,5
Kalkerde	4,7	5,0	6,3	5,2	5,4	6,1	3,3	3,0	8,5	7,6	7,8	7,1
Bittererde	2,2	2,1	3,3	2,3	2,3	2,9	2,5	2,7	3,7	2,3	5,3	6,0
Chlor	6,0	6,0	6,2	4,7	5,8	6,8	7,3	8,8	1,9	3,4	2,3	2,7
Alkalien	34,7	37,5	44,0	30,4	34,3	45,3	42,7	46,1	18,8	29,0	18,4	20,9

Arendt (Versuchsst. I, 31) hat ferner Haserpflanzen zu 5 verschiedenen Perioden ihrer Entwicklung untersucht: 1. beim Erscheinen der jungen Rispe im oberen Blatt, 2. kurz vor dem Ende des Schossens, 3. unmittelbar nach der Blüthe, 4. bei beginnender Reife, 5. bei völliger Reife. Er analysirte jedesmal gesondert die Asche der Aehren, der zwei oberen, der drei unteren Blätter, des obersten Stengelgliedes, der zwei mittleren und der drei unteren Stengelglieder, bestimmte ferner einzeln deren Gehalt an Holzfaser, Fett, stickstofffreien und stickstoffhaltigen Substanzen und ermittelte daraus beachtenswerthe Beziehungen und Verhältnisse, von denen die wesentlichsten folgende sind *):

Die Holzfaser wird nur bis zur Blüthezeit der Haserpflanze erzeugt; sie ist in relativ größter Menge in den Stengeln, besonders den untern Stengeltheilen zur Zeit des Schossens und der Blüthe enthalten, tritt weniger in den Blättern, am wenigsten in den Aehren auf, sinkt in letzteren sogar von der Zeit des Schossens bis zu der der Reife. Keineswegs sind jedoch diese Schwankungen im relativen Gehalt der Holzfaser mit correspondirenden Schwankungen im absoluten Gehalt verbunden; es zeigen sich vielmehr kaum wirkliche Abnahmen der Holzfaser.

Fett wird in absolut und relativ größter Menge zur Blüthezeit erzeugt. Der Fettgehalt ist am geringsten in den Stengeln; er nimmt in diesen von unten nach oben zu, steigt mit wenigen Ausnahmen mit dem Alter der Pflanzenstengel, ist besonders bei beginnender oder vollständiger Reife in den unteren Blättern groß, während die Aehren mit den oberen Stengelgliedern gleichen Fettgehalt zeigen.

Die absolut größte Menge stickstofffreier Substanz erzeugt die Pflanze beim Schossen, die relative zur Zeit der Reife; sie vermindert sich in den unteren Stengeln bis zur Blüthe, vermehrt sich von da unbedeutend bis zur Reife; im mittleren und obern Stengel vermindert sie sich

*) Wir müssen bezüglich des sehr umfangreichen Details auf das Original verweisen.

mit dem Alter. Die procentisch größte Menge findet sich in den jungen unteren Stengelgliedern, die kleinste in den oberen zur Zeit der Reife; Blätter enthalten davon durchschnittlich noch weniger als der Stengel, aber in den Aehren nimmt die relative Menge der stickstofffreien Substanz regelmäßig zu.

Die absolut und relativ bedeutendste Stickstoffaufnahme erfolgt bei beginnender Reife, die relativ geringste zur Blüthezeit. Junge Pflanzen zeigen den größten Stickstoffgehalt, aber er vermindert sich bis zur Reife regelmäßig, ist in den mittleren Stengelgliedern schwankend, steigt in den oberen allmählig, sinkt procentisch etwas in den Aehren unmittelbar nach der Blüthe, erhöht sich darin aber schnell bis zur Reife wieder und übertrifft dann den Stickstoffgehalt der Blätter, welche bis zur Blüthe am stickstoffreichsten sind.

Die Aufnahme von Aschenbestandtheilen erfolgt während des ganzen Wachstums der Pflanze; doch wird sie gegen die Reife beträchtlich verringert. Die Mineralbestandtheile sind in dem obern Theile des Halmes während der ganzen Vegetation und besonders bei der Reife in verhältnißmäßig größerer Menge, als in dem unteren vorhanden; die unteren Blätter zeigen höhern Aschengehalt als die oberen, diese einen höhern als die Aehren, deren procentische Aschenmenge mit ihrer Entwicklung regelmäßig abnimmt und bei der Reife fast den Minimalgehalt des Stengels erreicht, der durchschnittlich während er noch jung ist der aschenärmste Theil der Pflanze ist.

Die Aufnahme von Kalk- und Bittererde erfolgt bis zum Ende der Vegetation, von Kali bis zur beginnenden Reife; Kalk und Kali werden hauptsächlich vor dem Schossen, Bittererde bei beginnender Reife aufgenommen. Während Natron sich nur in sehr untergeordneter Menge in allen Pflanzentheilen findet, sind die Stengel, besonders die unteren zur Zeit der Reife reich an Kali; Blätter und Aehren enthalten procentisch weniger davon, ihre Menge vermindert sich wie die der Stengel mit dem Alter der Pflanze. — Die Blattaschen enthalten 5—6 mal soviel Kalk- als Bittererde, die Stengelaschen 1—1½ mal soviel, ebenso die Asche der Aehren; die Asche der reifen Körner ist dagegen oft reicher an Bitter- als an Kalkerde. Eine regelmäßig mit dem Alter erfolgende Zunahme der relativen Kalkmenge ist an den oberen Blättern, eine Vermehrung der Bittererde nur bei den Aehren zu bemerken. — Die Aschen der unteren Pflanzentheile sind viel reicher als die oberen an Eisenoxyd. — Der Chlorgehalt ist in den Blattaschen durchschnittlich kleiner, als in den Stengelaschen; er vermindert sich in jenen mit dem Alter regelmäßig, in der Asche der unteren Stengelglieder ziemlich gegen die Reife und ist in der Asche der Aehren schwankend.

Die Aufnahme der Kieselsäure steigt bis zur Blüthezeit der Pflanze und nimmt von da an langsam bis zur Reife ab. Immer sind die Aschen der Stengel reicher an Kieselsäure, als die der Blätter; im Allgemeinen steigt der procentische Gehalt an Kieselsäure im Halme von unten nach oben und mit dem Alter, in den Blättern ist er aber an und für sich beträchtlich höher, als im Halme, steigt regelmäßig nur mit dem Alter, wogegen er von unten nach oben bis zur Blüthezeit ab-, nach derselben aber zunimmt. Die Asche der Aehren ist kieselssäurereicher, als die der Stengel und der obern

ren Blätter, Kiefelsäureärmer als die der unteren Blätter. — Stengel-
aschen sind sehr arm an Schwefelsäure, Blattaschen bedeutend reicher;
blühende Aehren enthalten davon nur Spuren, reife aber wieder bedeu-
tend mehr. Die größte Menge an Schwefelsäure nimmt die Pflanze bei
beginnender Reife auf, die kleinste beim Schossen.

Die meiste Phosphorsäure nimmt die Pflanze während ihrer Blü-
thezeit auf, die wenigste zur Zeit der völligen Reife; es sinkt daher der Ge-
halt an Phosphorsäure nicht nur in den Aschen der einzelnen Stengelglieder,
sondern auch in den, an und für sich schon an Phosphorsäure ärmeren
Blattaschen und nur in der Asche der Aehren nimmt die Menge der
Phosphorsäure beträchtlich zu. Ein annähernd constantes Verhältniß zwis-
chen Phosphorsäure und Stickstoff, wie es in nachfolgender Untersuchung
von Mayer in Getreidekörnern nachgewiesen ist, zeigt sich in keinem Theile
der Haferpflanzenasche, vielmehr zeigen die folgenden Zahlen, daß die Auf-
nahme der Phosphorsäure in gar keinem Verhältniß zu der des Stickstoffs
steht.

	Phosphor- säure.	Stickstoff- Substanz	Verhältniß beider:
Beim Auftreten der Rispe im oberen Blatt	3,3	15,1	1 : 4,6
Kurz vor dem Ende des Schossens	2,7	10,0	1 : 3,7
Unmittelbar nach der Blüthe	4,3	6,9	1 : 1,6
Bei beginnender Reife	2,6	18,0	1 : 7,0
Bei völliger Reife	1,3	5,4	1 : 4,0

Wenn nach dem Verf. die Aufnahme der Phosphorsäure mit der des
Stickstoffs insoweit in keinem Zusammenhange steht, als jene ohne diese er-
folgen kann, so stellt sich doch wahrscheinlich schließlich zwischen beiden ein
constantes Verhältniß heraus.

Für Getreidekörner hat W. Mayer (Münch. Ergeb. I, 1; Ann.
Chem. Pharm. 101, 129; J. pr. Chem. 70, 491; Wülda Landw. Cen-
tralbl. 1857, II, 4; Chem. Centrbl. 1857, 339) ein solches Verhältniß
der Phosphorsäure zu Stickstoff durch umfassende analytische Bestimmungen
festgestellt. Nachdem er die von ihm befolgten analytischen Methoden ange-
führt, stellt er die Ergebnisse seiner mit 60 verschiedenen, und aus den ver-
schiedensten Provinzen Bayerns stammenden Samen vorgenommenen Un-
tersuchungen zusammen, die wir in folgendem nicht nur hinsichtlich der ge-
fundenen Mengen von Phosphorsäure und Stickstoff, sondern auch von
Wasser, Schwefelsäure und Asche wiedergeben.

			In 100 Th. luft-			In bei 100° getrock-			Auf 1,00	
			trodden Samen:			neten Samen:			Phos-	
			Phos-	Stick-	Wasser.	Phos-	Stick-	Schwefel-	phori-	kommen
			saure.	stoff.		saure.	stoff.	saure. Asche.	Stickst.	
Sommerroggen von Schleißheim			0,869	2,05	14,16	1,014	2,38	0,057 —	2,34	
Winterroggen			0,938	1,91	13,61	1,086	2,21	0,059 2,22	2,04	
"	"	Brennberg	0,898	2,04	13,86	1,044	2,37	0,088 2,05	2,27	
"	"	Mönchshofen	0,886	2,04	11,77	1,019	2,19	0,081 —	2,15	
"	"	Tiefeneckern	0,878	1,88	14,19	1,005	2,32	— —	2,31	
"	"	Geisfeld	0,875	1,89	14,24	1,004	2,18	0,067 —	2,17	
"	"	Gelchsheim	0,867	1,95	13,12	0,999	2,14	0,077 —	2,14	
"	"	Gerhardsbrunn	0,859	1,84	14,06	1,998	2,25	0,054 —	2,25	
"	"	Illerfeld	0,856	2,04	13,59	0,991	2,36	0,059 —	2,38	
"	"	Lipendorf	0,798	1,68	14,31	0,931	1,96	— —	2,04	
"	"	Triesdorf	0,779	1,65	13,74	0,903	1,91	0,056 2,07	2,11	
Sommerweizen von Schleißheim			1,025	1,99	13,47	1,185	2,29	0,072 2,19	1,93	
Arnavischer Weizen v.			0,903	1,65	14,33	1,053	1,93	0,053 —	1,83	
Winterweizen von Triesdorf			1,019	2,02	12,43	1,163	2,31	0,042 —	1,99	
"	"	Gelchsheim	1,003	2,00	13,16	1,156	2,31	0,058 2,04	1,99	
"	"	Triesdorf	0,999	1,96	13,10	1,149	2,26	0,053 —	1,97	
"	"	Geisfeld	0,968	2,00	13,83	1,125	2,32	— —	2,06	
"	"	Lipendorf	0,915	1,88	13,68	1,060	2,18	0,077 —	2,06	
"	"	Mönchshofen	0,914	1,99	11,04	1,027	2,24	0,052 1,89	2,17	
"	"		0,899	1,97	10,97	1,009	2,21	0,055 —	2,19	
"	"	Martinshöhe	0,866	1,91	13,11	0,997	2,18	— —	2,19	
"	"	Brennberg	0,808	1,74	13,39	0,935	2,01	— 2,36	2,15	
4zeilige Gerste Schleißheim			0,980	1,86	13,16	1,129	2,15	0,104 —	1,91	
2zeilige " "			1,014	1,90	13,77	1,176	2,20	0,077 2,69	1,87	
"	"	Gerhardsbrunn	0,947	1,72	12,36	1,081	1,96	— —	1,81	
"	"	Lipendorf	0,903	1,64	13,94	1,048	1,90	0,083 —	1,84	
"	"	Geisfeld	0,902	1,68	13,71	1,045	1,95	0,080 —	1,86	
"	"	Illerfeld	0,889	1,70	12,51	1,017	1,95	— —	1,92	
"	"	Mönchshofen	0,867	1,73	10,75	0,971	1,94	0,060 —	1,99	
"	"	Gelchsheim	0,808	1,67	13,24	0,930	1,92	0,064 —	2,07	
"	"	Brennberg	0,806	1,59	13,02	0,927	1,83	0,063 2,63	1,97	
"	"	Triesdorf	0,786	1,68	14,02	0,912	1,96	0,069 2,79	2,15	
Hafer von Triesdorf			0,838	1,56	13,13	0,965	1,80	0,083 3,64	1,86	
"	"	Illerfeld	0,821	1,67	11,79	0,931	1,89	0,090 3,59	2,03	
"	"	Gerhardsbrunn	0,778	1,66	13,62	0,900	1,92	— —	2,13	
"	"	Lipendorf	0,767	1,46	12,81	0,879	1,68	0,164 —	1,91	
"	"	Schleißheim	0,757	1,58	13,14	0,869	1,82	0,082 —	2,09	
"	"	Brennberg	0,754	1,56	12,36	0,861	1,78	0,083 3,01	2,07	
"	"	Geisfeld	0,718	1,60	13,86	0,845	1,54	0,093 —	1,82	
"	"	Gelchsheim	0,707	1,29	16,40	0,833	1,86	0,105 —	2,23	
"	"	Tiefeneckern	0,691	1,40	13,81	0,801	1,63	— —	2,03	
Sommererbsen von Schleißheim			0,993	2,07	13,79	1,153	2,38	0,115 —	2,06	
Wintererbsen			0,992	1,99	13,58	1,148	2,30	0,108 —	2,00	
Winterspelz " Illerfeld			0,994	2,31	12,56	1,138	2,64	— —	2,32	
" Schleißheim			0,740	1,56	13,88	0,860	1,81	0,048 —	2,10	
Ausläßerbsen aus dem Garten			1,319	4,41	9,58	1,458	4,87	— 3,45	3,34	
Böhmische Felberbsen ebendaber			1,281	4,38	8,99	1,408	4,81	— —	3,42	
Felberbsen von Schleißheim			0,891	3,67	13,62	1,025	4,25	— 2,91	4,14	
Zwerghohnen aus d. Garten			1,068	3,32	10,12	1,189	3,73	— —	3,14	
Hierfahngohnen ebendaber			0,954	3,17	9,41	1,054	3,49	— —	3,31	
Magazanhohnen v. Schleißheim			1,284	4,43	12,49	1,469	5,06	0,119 —	3,44	
" Pöttmes			1,136	4,25	11,84	1,288	4,82	— —	3,74	
Wicken von Schleißheim			0,888	3,42	14,57	1,040	4,00	— —	3,84	
Weiß			0,795	1,52	12,94	0,913	1,74	0,064 —	1,91	
Superfeines Weizenmehl No. 0.			0,174	1,74	13,29	0,200	2,01	— 0,58	10,05	
Weizenmehl No. 4			0,422	1,91	13,05	0,485	2,19	— 1,29	4,51	
Weizenuppengries No. 0.			0,216	2,11	13,61	0,249	2,44	— 0,68	9,79	
Grobe Weizensteie			2,436	3,73	13,59	2,820	4,32	— 5,72	1,53	

Den in obiger Tabelle angegebenen Schwefelsäuregehalt bestimmte der Verfasser in der mit Baryt bereiteten Asche und berechnete ihn auf 100 Th. bei 1000 getrocknete Samen; er stellte sich jedoch bedeutend höher wegen des Schwefelgehaltes der Albuminate heraus, wenn die Samen mit Salpeter und Aeskali, oder nach dem Behandeln mit Salpetersäure mit Soda geschmolzen waren, da hierbei auch der Schwefel der Albuminate in Schwefelsäure übergeführt wird.

Aus der folgenden Tabelle ergeben sich übersichtlich die Schwankungen der Samen in ihrem Gehalt an Wasser, Phosphorsäure und Stickstoff:

In 100 Theilen

	Lufttrockner Samen			bei 100° getr. Samen		
	Niedrigster	Höchster	Mittlerer	Niedrigster	Höchster	Mittlerer
	Gehalt:			Gehalt:		
11 Sorten Roggen:						
Wasser	11,77	14,31	13,69	—	—	—
Phosphorsäure	0,779	0,938	0,864	0,903	1,086	0,999
Stickstoff	1,65	2,05	1,91	1,91	2,38	2,21
11 Sorten Weizen:						
Wasser	10,97	14,33	12,96	—	—	—
Phosphorsäure	0,808	1,025	0,938	0,935	1,185	1,078
Stickstoff	1,65	2,02	1,92	1,93	2,32	2,20
10 Sorten Gerste:						
Wasser	10,75	14,02	13,05	—	—	—
Phosphorsäure	0,786	1,014	0,890	0,912	1,176	1,024
Stickstoff	1,59	1,90	1,72	1,83	2,20	1,98
9 Sorten Hafer:						
Wasser	11,79	16,40	13,43	—	—	—
Phosphorsäure	0,838	0,691	0,759	0,801	0,965	0,876
Stickstoff	1,29	1,67	1,53	1,54	1,92	1,77

Aus dem mittleren Gehalt der Getreidekörner an Phosphorsäure und Stickstoff ergibt sich das relative Verhältniß bei

Roggen auf	1,00	Phosphorsäure	2,21	Stickstoff
Weizen "	1,00	"	2,04	"
Gerste "	1,00	"	1,93	"
Hafer "	1,00	"	2,02	"

Aus diesen Untersuchungen zieht der Verf. folgende Schlüsse. Der Wasser- und Aschengehalt der Getreidekörner ist ziemlich constant, auch wenn sie unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen und auf verschiedenem Boden gewachsen sind; nicht so constant, jedoch nur in engen Grenzen schwankend, ist ihr Phosphorsäure-, Stickstoff- und Aschengehalt. Je weißer und feiner die verschiedenen Mehlsorten einer und derselben Frucht sind, je ärmer sind sie an Stickstoff, Salzen, auch phosphorsauren Salzen; dagegen ist die Kleie von Getreide ohne Spelzen reich an Stickstoff und Salzen; während jene also nur geringen Nahrungswert besitzen, ist diese, wie die geringeren Mehlsorten, ein werthvolles Nahrungsmittel. Das Verhältniß der Phosphorsäure zu den Aschen ist in den Getreidekörnern ein anderes, als in den Samen der

Hülsenfrüchte; zwar enthalten letztere im Allgemeinen mehr Stickstoff und Phosphorsäure als erstere, aber das darin enthaltene Alkali ist wahrscheinlich theilweis an das in den Samen der Hülsenfrüchte enthaltene Eiweiß, das Legumin, gebunden.

Daß das Auftreten von Eiweißstoffen durch die Gegenwart von phosphorsauren Verbindungen bedingt ist, daß ferner zwischen den Eiweißstoffen und der Phosphorsäure oder den phosphorsauren Salzen in den Getreidekörnern bestimmte Verhältnisse bestehen, welche bei Zunahme der Menge der Eiweißstoffe auch eine proportionale Zunahme der Menge ihrer Phosphorsäure, resp. phosphorsauren Salze bedingen, ist unzweifelhaft; allein dieses Verhältniß ist für jeden der Eiweißstoffe ein anderes: für das lösliche Pflanzeneiweiß, das Legumin, den Kleber; daher erklärt es sich, daß die äußeren Theile des Samens eine größere Menge Phosphorsäure, als die inneren enthalten, denn jene enthalten eine große Menge Kleber, diese aber neben viel Stärkemehl vorzüglich lösliches Eiweiß. Es ist aber nicht zu vergessen, daß die Aschen der meisten Samen eine bedeutende Menge Bittererde enthalten, wahrscheinlich die Phosphorsäure theilweis als phosphorsaure Ammoniak-Bittererde in den Samen enthalten ist und daß es mithin unentschieden bleibt, ob aller durch die Analyse gefundene Stickstoff als von Eiweißstoffen herrührend angesehen werden kann; der Verf. verspricht hierüber weitere Untersuchungen anzustellen.

Bei Untersuchungen über Rorkbildung beobachtete Sanio (Chem. Centralbl. 1857, 268) in der Rinde vieler holzartigen Dicotyledonen Krystalle, welche er zuerst für Kalkspath, später aber für oxalsauren Kalk erkannte (Liebig's Jahressb. 1857, 513). Er zeigte, daß die Verbreitung dieser Krystalle sich nach bestimmten, für jede Species eigenthümlichen Regeln richtet. Gewöhnlich finden sich die Krystalle bloß in der Umgebung des primitiven Bastes, wie bei der Rothbuche, Eiche, Korkelche, Ulme, Korkulme, Birke, Erle, Kastanie, Platane, bei *Celtis australis*, *Virgilia lutea*, *Hamelis virginica*; oder sie liegen nur in der Umgebung der secundären Bastbündel, wie bei Feldahorn, Weide, Schneeball, *Acer striatum*; oder in der Umgebung des primären und secundären Bastes, wie bei der Zitter- und Italienischen Pappel, oder nur in der Umgebung des erstern bei der Silberpappel; sie treten ohne an den Bast gebunden zu sein in der secundären Rinde der Vogelbeeren, Quitten, Mispeln, Felsen- und Zwergmispeln, Aepfel- und Birnbäume, Edeltannen, Kiefern, bei Sauerborn, *Melaleuca styphelioides*, *Acer platanoides* und *tataricum* auf; finden sich bei *Gleditschia triacanthos* in der Umgebung des primären Bastes, in der grünen Rinde und der Umgebung der darin vorkommenden stark verdickten, parenchymatischen Zellen, und liegen bei der Acacie in den Rorkrindenzellen, in der Umgebung des primären und secundären Bastes.

Franz Bangert (J. pr. Chem. 70, 85; Wilda landw. Centralbl. 1857, I, 237; Chem. Centrbl. 1857, 270) analysirte die Asche der Wucherblume (1) und Fresenius (a. a. O.) bemerkt dazu, daß man ihren in Wasser löslichen Theil vortheilhaft zur Potaschefabrication verwenden könne, in ihrem in Wasser unlöslichen Theil ein werthvolles Düngmaterial besitze. — Die beiden von Harms (Chem. Centrbl. 1858, 442) analysirten Meerstrandpflanzen, *Arenaria media* und *Plantago maritima* (2 u. 3) waren im Septbr. 1857 von einem vom Jäger Meerbusen gebildeten und von ihm selbst früher untersuchten Marschboden (Jahresb. 1855/56, Ia 39) gesammelt; zu gleicher Zeit die theils in Samen stehende *Arenaria rubra*. — Die Analysen der *Primula farinosa* (4) sind unter Wittsteins Leitung ausgeführt (Ann. Chem. Pharm. 108, 203; Chem. Centrbl. 1858, 945) als Beiträge zur Kenntniß der Vertheilung der Mineralbestandtheile in den verschiedenen Pflanzentheilen. — Die unter 5, 6, 7, 8 zusammengestellten Analysen des Besenpfriemens, der Farnkrautwedel, der Rothbuchenblätter und der Traubeneichenblätter sind von Fresenius (Versuchsft. 1, 86) mitgetheilt als Beiträge zur Kenntniß der Aschen von als Waldstreu benutzten Substanzen. — Bödker (J. Agr. Soc. Engl. 18, 351; Amts- und Anz. Blatt, 1858, 81) schließt aus den Analysen der Distel und der Quecke (9 u. 10), daß ein kräftiger Distelmuchß kalk- und kalireichen Boden anzeigt, daß die Quecke selbst ein sehr beachtenswerthes Düngmittel ist, daß aber auch durch beide Unkraüter dem Boden viel Nahrungstoff entzogen wird.

Aschenanalysen von Samen.

	Agrostemma (Nach Abzug von Kohle, Sand u. Verlust) Githago (Kornrade) Bromus secal. Secale cereal. Hordeum vulgar. (Saatkraut) (Kroggen) (Gerste) Samen: Mutterform: Mutterform: Mutterform:			
	Crawford.	Ramdohr.		
Aschenprocente	2,6	3,89	3,17	5,49
Kieselsäure	1,55	15,37	3,59	12,51
Eisenoxyd	7,50	1,31	0,70	3,22
Manganoryduloxyd	—	2,44	3,30	1,66
Thonerde	1,17	1,09	0,33	—
Kalkerde	19,65	1,61	2,00	2,18
Bittererde	6,09	3,92	3,28	4,40
Kali	19,55	21,14	19,14	26,81
Natron	2,48	10,98	14,19	5,49
Chlornatrium	—	1,29	—	—
Phosphorsäure	31,80	40,47	53,88	43,60
Schwefelsäure	2,70	—	—	—
Kohlensäure	6,67	—	—	—
Chlor	0,84	—	—	—

Die Untersuchung der Asche von den Samen der Kornrade (*Agrostemma Githago*) hat Th. Crawford (Chem. Centrbl. 1857, 604) ausgeführt; die der angeführten Mutterformarten G. Ramdohr (Chem. Centrbl. 1857, 705). Letzterer untersuchte gleichzeitig das Verhalten dieses Mutterkorns gegen verschiedene Lösungsmittel und beobachtete bei sei-

nen Versuchen, daß die braunschwarze Färbung der Oberfläche des Mutterkorns mit der Bildung ammoniakähnlicher Basen nicht in Zusammenhang stehe.

100 Th. bei 100° getr. Mutterkornarten enthalten:

	Bromus secal.	Secale cereal.	Hord. vulgare.
In Aether lösliche Stoffe	24,34	25,42	23,5
" Weingeist " "	4,90	15,77	9,64
" Wasser " "	11,10	14,37	10,15
" Ammoniak " "	6,34	5,55	5,43
Rückstand	51,71	38,71	50,74
Verlust	1,32	0,28	0,54

C. Die organischen Bestandtheile der Pflanzen und ihre Veränderungen.

Die von Fr. Schulze (Beitr. z. Kennt. d. Lignins u. seines Vorkommens im Pflanzentkörper, Rostock 1856; Chem. Centrbl. 1857, 321) ausgeführten Untersuchungen über die Natur der Holzfaser haben ergeben, daß alle auf der inneren Fläche der Pflanzenzellenwand vorkommenden und deren Structur bedingenden Ablagerungen aus Cellulose, als materiellem und die eigentliche Form bedingendem Stoff, bestehen, daß aber diese als Incrustationsmasse dienende Cellulose nicht rein, sondern von Lignin in wechselnden Mengen durchzogen ist. Es blieb unentschieden, ob auch die Membranen dünnwandiger Zellen von Lignin, oder einer gelatinösen Modification desselben durchdrungen sind, ob das Lignin hier vielleicht wohl gar die Wände benachbarter Zellen durchsetzend als Intercellularsubstanz, oder als Bindemittel für aneinander grenzende Wandungen anzusehen ist.

Ohne Zweifel ist die Cellulose das eigentlich formbedingende Material verdickter Pflanzenzellen; denn diese behalten ihre ursprüngliche Form bei und zeigen im höchsten Grade die für Cellulose charakteristischen Reactionen, wenn man ihnen das Lignin durch passende Lösungsmittel entzieht. Ein solches Lösungsmittel für Lignin fand Schulze, indem er die Eigenschaft der Cellulose und einiger anderen, ihr in physiologischer Beziehung gleichwerthigen und in chemischer Beschaffenheit nahe stehenden Pflanzenstoffe benutzte, oxydirenden Einwirkungen größeren Widerstand als Lignin zu bieten. Er erhielt zurückbleibende Cellulose und unreine Ligninlösung, wenn er 1 Th. der trocknen Pflanzentheile mit 12 Th. eines Gemisches von 20 Th. Salpetersäure von 1,16 spec. Gew. und 3 Th. chlorsaurem Kali 14 Tage lang bei 15° stehen ließ, die zurückbleibende unreine Cellulose durch Waschen mit Wasser (selten mit verdünnter Kalilösung) und Auskochen mit Weingeist von anhängender Säure und beigemengten org. Stoffen reinigte und dann trocknete. Eine in dieser Weise aus schwedischem Filtrirpapier dargestellte Cellulose war nach der Analyse zu schließen rein; keine in gleicher Weise aus verschiedenen Hölzern dargestellte Cellulose zeigte jedoch mit jener gleiche elementare Zusammensetzung. Es besteht demnach ein durch passende Lösungsmittel von Harz, Gerbsäure u. s. w. befreites Holz nicht lediglich aus Cellulose und Lignin, und es läßt sich die Zusammensetzung des letzteren

nicht durch Rechnung finden, wenn man das Verhältniß seiner Gewichtsmenge zu derjenigen der Cellulose in verschiedenen Holzarten kennt. Der Verf. schließt aus seinen Untersuchungen, daß die Hölzer durchschnittlich 50 Proc. Lignin enthalten; er hält die Methode, das Lignin aus dem Holze mittelst Aekalkalien auszuziehen und es aus den alkalischen Lösungen wieder durch Säuren zu fällen für ebenso unbrauchbar, als die von ihm versuchte Methode, dem Holze durch concentrirte Schwefelsäure oder concentrirte Chlorzinklösung unter Zurücklassung des Lignins die Cellulose zu entziehen; nach beiden Methoden wird das Lignin chemisch verändert.

Ed. Schweizer (J. pr. Chem. 72, 109; Chem. Centrbl. 1858, 49) beobachtete, daß eine Lösung von basisch-unterschwefelsaurem Kupferoryd oder von basisch-schwefelsaurem Kupferoryd in Ammoniak Baumwolle auflöste. Die mit jener ersten Lösung übergossene Baumwolle wurde erst gallertartig, dann schlüpfrig, bildete eine beinahe klare, schleimige Lösung, die, nach dem Verdünnen mit Wasser und Filtriren, mit Salzsäure übersättigt chemisch unveränderte Cellulose als weißen voluminösen Niederschlag fallen ließ. Die so abgeschiedene desorganisirte, aber nicht chemisch veränderte Cellulose erscheint eingetrodnet als hornartige, durchscheinende, spröde, geschmacklose, nicht klebende, dem eingetrodneten Kleister ähnliche Masse; ihre Lösung in Kupferorydammoniak läßt auf eine Glasplatte gestrichen nach dem Eintrocknen einen bläulichweißen, dünnen, fest anhaftenden Ueberzug.

Wie Baumwolle, so löst sich auch Seide leicht, Papier, Leinwand langsamer, Wolle erst beim Erwärmen, Haare und thierische Membran nur allmählig in Kupferorydammoniaklösung; Stärke ist darin unlöslich.

Cramer (J. pr. Chem. 73, 1; Chem. Centrbl. 1858, 50) hat in Folge Schweizers Entdeckung der Löslichkeit der Pflanzenfaser in Kupferorydammoniaklösung und der eigenthümlichen Quellungserscheinungen der Baumwolle vor der Auflösung die Wirkung des Kupferorydammoniakls auf verschiedene Pflanzenzellen microscopisch verfolgt. Nach seinen Untersuchungen werden einige Zellmembranen, wie manche einzellige Algen, Pilze, einzelne Flechten, Kork u. a. durch Kupferorydammoniaklösung gar nicht verändert, andere färben sich darin nur, meistens aber quellen die Zellmembranen auf und lösen sich darin vollständig. Der Grad der Aufquellung wird durch die Concentration und die Masse des einwirkenden Reagens bedingt; concentrirtes Kupferorydammoniak im Ueberschuß mit der Membran in Berührung gebracht löst sie sogar momentan; dennoch aber ist das Lösungsvermögen des Reagens z. B. für Baumwolle begrenzt; der Verf. fand, daß wenn man einen Ueberschuß von Baumwolle einige Minuten lang mit dem Reagens behandelte, dieses nicht nur die Fähigkeit verlor, mehr Baumwolle zu lösen, sondern auch frisch eingetauchte Baumwolle nicht mehr aufquellen machte. Eigenthümliche, unter dem Microscope sichtbare Erscheinungen begleiten das Aufquellen der Baumwolle, welche ursprünglich lange, in Folge des Austrocknens bandförmige, nicht selten spiralig gedrehte oder spiralig gewundene Zellen darstellt. Diese Bänder rollen sich beim ersten Zusammentreffen mit Kupferorydammoniaklösung ab, quellen hernach auf, so daß sie erst gleichmäßig cylindrisch erscheinen; weiterhin aber dauert dieses Aufquellen der sich windenden und sich verkürzenden Baumwollenfaser an einzelnen Stellen fort, es bilden sich in Folge dessen blasenförmige Anschwellungen, an denen schließlich die äußere Zellen-

schiebt, die Cuticula der Baumwollenfaser zerreißt; wenn dann die Blasen die Cuticula abgestreift haben, so vergrößern sie sich immer mehr theils durch Aufquellen, theils dadurch, daß die noch wenig aufgequollenen secundären Schichten der cylindrischen Zwischenstücke beiderseits aus der Cuticula heraustreten und mit den blasenförmigen Anschwellungen verschmelzen. Dabei werden die Zwischenstücke immer kürzer, die Blasen berühren sich zuletzt vollständig, und es zeigen sich nur noch glänzende Ringe zwischen denselben, die aus kurzen röhrenförmigen Stücken der Cuticula bestehen und in der Richtung der Ase des Baumwollenfadens zusammengedrückt sind. Diese Cuticula läßt sich nicht in der Kupferorydammoniaklösung, sie quillt vielleicht nur etwas darin auf. Ähnlich wie die Baumwolle verhält sich die Bastzelle des Hanfes.

In Fällen, wo die Einwirkung des Kupferorydammoniaks auf Zellmembran gar nicht, oder doch nur sehr langsam und schwach erfolgt, ist es entweder ein dünnes, für das Reagens undurchdringliches, die Zellmembran umgebendes Häutchen, oder es sind fremde, der Zellmembran incorporirte Stoffe, welche die Berührung des Kupferoryds mit der Cellulose verhindern. Häufig kann durch Zerstörung dieser Stoffe z. B. durch Zerdrücken, Kochen mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali, die Einwirkung des Reagens auf die Zellmembran hervorgerufen werden.

Auch das Verhalten des Stärkemehls gegen Kupferorydammoniaklösung hat Schweizer (a. a. O.) microscopisch untersucht. Er fand, daß verschiedene Stärkekörner sich zuerst mit dem Reagens färben, dann darin schon bei gewöhnlicher Temperatur von außen nach innen zu aufquellen, aber darin unlöslich sind. Dieses Aufquellen erfolgt bei einigen Stärkekörnern von den ihrem Centrum fernerer Enden, oder von ihren Rändern aus gleichzeitig; jedoch ist auch, wie das Lösungsvermögen für Cellulose, das Vermögen des Kupferorydammoniaks, Stärke aufquellen zu machen, begrenzt. Inulin wird von Kupferorydammoniaklösung ohne vorher aufzuquellen gelöst; die Lösung beginnt im Centrum des Körnchens.

Im Allgemeinen bestätigte Schloßberger (J. pr. Chem. 73, 371) die von Schweizer und Cramer gemachten Angaben über das Lösungs- und Quellungsvermögen der Cellulose u. s. w. in Kupferorydammoniak, und fügte denselben folgende weitere Beobachtungen hinzu.

Die lösende resp. quellende Kraft des Kupferorydammoniaks wird durch Anwesenheit von Salzen stark vermindert oder gänzlich aufgehoben, durch ansehnlichen Kupfergehalt aber erhöht; wie durch Zusatz wässriger concentrirter Lösungen von Alkalisalzen wird die Lösung noch rascher durch Honig, durch concentrirte Gummi- oder Dextrinlösung zerseht. Die niederfallende amorphe Cellulose ist als solche im Reagens gelöst und bestimmt frei von Gummi und Stärke. Die Celluloselösung giebt beim Kochen keine Fällung von Kupferorydul, sondern nur eine hellblaue Trübung, sie wird durch Weingeist flockig, durch Harnstofflösung nicht gefällt, mischt sich nicht mit Aether und Chloroform.

Schloßberger (a. a. O.) beobachtete microscopisch, daß Seide in Kupferorydammoniaklösung unter wurmförmigen Bewegungen der Fäden aufquoll und sich löste. Die violett-blaue Lösung wurde durch Salze, Zucker, Gummi gar nicht, oder, wie durch Säuren und Honig, nur unvollständig gefällt.

Johnson (J. pr. Chem. 70, 245) machte Mittheilungen über zwei Zuckerarten aus Californien. Die eine ist der bei den Tesow-Indianern Californiens unter dem Namen *Panache* beliebte Zucker, welcher von einem hohen, an Sümpfen und Strömen wachsenden Schilf gewonnen wird; er bildet dicke Kuchen, die außer mit Bruchstücken von Blättern und Stielen der Pflanze auch noch mit Resten einer Aphidart verunreinigt sind, und es ist sehr wahrscheinlich, daß diese kleinen Insecten die Erzeuger des während der langen trocknen Jahreszeit sich anhäufenden Zuckers sind. Die untersuchte Zuckerprobe verhielt sich wie ein Gemenge von Rohr- und Traubenzucker gegen Reagentien, ließ sich aber nicht aus wässriger Lösung krystallisirt erhalten. Die andere Zuckerart war Fichtenzucker, welcher in großer Menge aus einer Pinus-Art von den westlichen Abhängen der Sierra Nevada ausgeschwitz war und theils weiße, theils braune runde rauhe Klümpchen bildete. Er ist mit Berthelot's Pinit (Jahresb. 1855/56, Ia 44) identisch.

In einer türkischen, auf der Pariser Ausstellung *Erehola* genannten Manna fand Berthelot (Chem. Centrbl. 1858, 543) eine neue, von ihm *Erehalose* genannte Zuckerart, die sich vom Rohrzucker durch verschiedene Krystallform, 3mal größeres Drehungsvermögen für die Ebene des polarisirten Lichtstrahls und schwierigere Gährung bei Hefezusatz unterscheidet. — Eine andere Zuckerart, *Mélezitose*, stellte Berthelot (Compt. rend. 47, 224; Chem. Centrbl. 1858, 673) aus einer Manna von Briançon, einem ausgeflossenen Saft des Lerchenbaumes (*Méleze*) durch Ausziehen mit Weingeist dar. Dieser Zucker gleicht im Ansehen, in seiner Zusammensetzung und seinen Zersetzungen dem Rohrzucker fast ganz, nur zeigt er um $\frac{1}{4}$ größeres Drehungsvermögen für die Ebene des polarisirten Lichtstrahls und geringere Gährungsfähigkeit bei Hefezusatz. — Mitscherlich (J. pr. Chem. 73, 65; Chem. Centrbl. 1858, 93) hat von Neuem den früher von Wiggers aus dem Mutterkorn abgeschiedenen und von ihm, Liebig und Pelouze für Mannit gehaltenen Zucker untersucht. Obgleich auch Mannit im Mutterkorn vorkommen kann, ist doch der darin viel häufiger auftretende Zucker, *Mycose*, kein Mannit, vielmehr ein dem Rohrzucker ähnlicher Zucker; *Mycose* zeigt mit diesem gleiche Zusammensetzung, Zersetzung, nur ein fast 3mal größeres Drehungsvermögen für die Ebene des polarisirten Lichtstrahls.

Wie die früher von Berthelot aus der australischen Manna abgeschiedene Zuckerart, *Melitose* (Jahresb. 1855/56, 44) so schließen sich die *Erehalose*, die *Mélezitose* und die *Mycose* an die Gruppe des Rohrzuckers, da sie alle bei gleicher Zusammensetzung schwierig bei Hefezusatz gähren, bei 100° von Alkalien nicht zerstört werden und Kupferoryd in der Kupferorydalkalilösung nicht reduciren. Sie alle unterscheiden sich wesentlich von den alle diese Eigenschaften besitzenden Zuckerarten, die sich dadurch dem Traubenzucker anschließen, lange Zeit im Allgemeinen *Glucose* genannt sind, jetzt aber als eigentliche *Glucose* (Traubenzucker), *Malzzucker*, *Fruchtzucker*, *Holzfaserglucose*, *Milchzucker*, *glucose*, vielleicht auch *Gummiglucose* unterschieden werden.

M i c h a e l i s (J. pr. Chem. 74, 385; Chem. Centralbl. 1858, 904) erhielt einen sauren Saft von im trocknen Sommer 1857 hauptsächlich in der Nähe Magdeburgs gewachsenen Rüben und beobachtete, daß dieser Rübensaft zwar keinen andern Zucker als Rohrzucker

enthielt, daß aber beim Aufbewahren der Rüben sich im sauren Saft zwei neue Zuckerarten bildeten, von denen die eine die Ebene des polarisirten Lichtstrahls gar nicht, die andere nach links ablenkte; letztere scheint sich aus ersterer zu bilden; beide sind wahrscheinlich gährungsfähig. Der Verf. nennt diese Zuckerarten Null-Teutlose und Link-Teutlose.

Um Traubenzucker in Lösungen nachzuweisen versetzt sie Böttger (J. pr. Chem. 70, 432) mit gleichem Maß einer Lösung von 1 Th. krystallisirtem kohlensauren Natron in 3 Th. Wasser und fügt eine sehr geringe Menge basisch salpetersaures Wismuthoxyd hinzu; dieses wird bei Gegenwart von Traubenzucker beim Kochen des Gemenges in Folge einer Reduction grau, bleibt aber bei einem Gehalt an Rohrzucker unverändert. Böttger schlägt diese Reaction zur Nachweisung des Zuckers im Harn vor, da die übrigen im Harn vorkommenden Substanzen das Wismuthsalz nicht schwärzen; allein Grischow (Chem. Centrbl. 1857, 719) fand, daß auch ein eiweißhaltiger, aber traubenzuckerfreier Harn das Wismuthsalz schwärzte. — Zur Nachweisung des Traubenzuckers mischt Löwenthal (J. pr. Chem. 73, 71) eine Lösung von 60 Th. Weinsäure und 120 Th. krystallisirte Soda in 250 Th. Wasser mit einer andern Lösung von 120 Th. derselben Soda in 250 Th. Wasser, fügt 5—6 Th. krystallisiertes Eisenchlorid hinzu und kocht das Gemisch. Setzt man während des Kochens zur hellgelb bleibenden Lösung nur eine geringe Menge Traubenzucker, so färbt sie sich dunkler und trübt sich bei größerer Menge unter Abscheidung eines voluminösen Niederschlags. — Pohl (Chem. Centrbl. 1857, 1, ferner 34) hat Mittheilungen über die Anwendung des Mitscherlichschen Polarisationsaccharimeters zur Ermittlung des Zuckergehalts der Runkelrüben und des Zuckerrohrs gemacht.

W. Knop (Chem. Centrbl. 1858, 759; Versuchsst. 1, 26; Wilb. landw. Centrbl. 1858, II, 157) entdeckte ein phosphorhaltiges Del in den Zuckererbsen. Die im Handel „Zuckererbsen mit schwarzem Keim“ bezeichneten Erbsen gaben beim Ausziehen mit Aether 2,51—2,61 Proc. fettes, dickflüssiges, braunes, in dünnen Schichten goldgelbes, fast geruchloses, schwer verseifbares und leicht ranzig werdendes Del, das beim Erhitzen eine schwer zu verbrennende Kohle, zuletzt Halbkügelchen von Phosphorglas hinterließ. Die Analyse dieses Dels ergab, daß es Schwefel und Stickstoff gar nicht, aber 1,25 Proc. Phosphor enthielt, in seiner Zusammensetzung, abgerechnet den fehlenden Stickstoffgehalt, fast genau mit der im Gehirn von *Vibra* aufgefundenen und von ihm und Frémy analysirten Cerebrinsäure übereinstimmt. Da der Phosphorgehalt des Dels durch Wasser nicht entfernt werden kann, so rührt er nicht von beigemengter Phosphorsäure her, ebenso wenig kann er von beigemengten Proteinstoffen herkommen, da das Del stickstofffrei ist; der Verf. hält es für ein phosphorhaltiges Del in demselben Sinne, wie man die phosphorhaltigen Fette der Nervenmassen und des Eigelbs dafür ansieht.

Bei früheren Untersuchungen fand Mühlhäuser (Ann. Chem. Pharm. 101, 171; J. pr. Chem. 70, 484), daß sich bei Einwirkung von rauchender Salpetersäure und Salzsäure auf alle Proteinstoffe, insbesondere auf Albuminate ein sehr flüchtiges Chlorazol und eine nicht flüchtige zähflüssige Masse bildete; er hat bei weiteren Untersuchungen hierbei auch die Bildung von Drallsäure, Fumarsäure und einem blartigen Körper beob-

achtet, jedoch läßt sich aus diesen Zersetzungsproducten der Eiweiß-Substanzen noch kein Rückschluß auf die Constitution des Eiweiß selbst machen.

Die allgemein bisher verbreitete Ansicht, daß Gerbsäure zu den schon außerhalb des Kreises der Lebenserscheinungen der Pflanzengzelle liegenden Zersetzungsproducten gehöre und durchaus nicht eins der ersten Assimilationsproducte der vegetativen Thätigkeit des Pflanzenorganismus sei, hat Karsten (Chem. Centrbl. 1857, 257) durch die Nachweisung von Gerbsäure in verschiedenen, noch in normaler Entwicklung begriffenen Pflanzentheilen widerlegt. Mit Hülfe der bekannten Reaction des Eisenchlorids auf Gerbsäure ermittelte der Verf. ihre Gegenwart in einzelnen longitudinalen Zellen der unreifen Musaf Frucht und in den Musablättern; er fand sie ebenso häufig in Faserzellen als in Parenchymzellen, gleichfalls häufig in wirklichen Fasern und besonders auch in den Milchsaft führenden und den sog. Nektarfasern, welche letztere in den Faserbündeln der Monokotyledonen die Spiralfasern begleiten und in der Holzsicht der Dicotyledonen vorkommen. Nur in dem jüngsten, noch von der Cuticula bedeckten Cambium der Terminalknospe, so wie in den verholzten oder in Kork veränderten Zellen war die Gerbsäure nicht aufzufinden. Nach Karstens Untersuchungen gehört die Gerbsäure, wenn sie überhaupt in den Pflanzen vorkommt, einer bestimmten Entwicklungsstufe der Zelle an; sie tritt an bestimmte Pflanzenformen gebunden nur in bestimmten Zellen oder Geweben auf, immer ist sie aber, wie die krystallisirten organischen Pflanzensalze, innerhalb einer Tochterzelle des sie enthaltenden Zellsystems eingeschlossen und auch niemals frei, sondern stets mit einem durch Weingeist und Säuren gerinnenden Stoff verbunden. Die Verbindung wird durch den Zutritt der atmosphärischen Luft zersetzt. Der Verf. vergleicht verschiedene Pflanzengklassen und findet, daß die Gerbsäure besonders verbreitet in den mit spaltöffnungsreicher Oberhaut und Korkrinde versehenen Dicotyledonen, weniger verbreitet in den der letzteren meist entbehrenden Monocotyledonen und am seltensten bei den korklosen und mit einfach organisirter Oberhaut bedeckten Akotyledonen ist, wo nur bei den Farrnen eine allgemeinere Verbreitung dieses Stoffes stattfindet. — Nach Leder (J. pr. Chem. 71, 414) hat zur Abscheidung von Gerbsäure und überhaupt zur Trennung verschiedener Bestandtheile des Pflanzensaftes Thonerdehydrat oder Thonerdesalze mit Ammoniakzusatz vorgeschlagen.

Eichhorn (Poppelsd. Mitth. 1, 31) erkannte den von ihm schon früher beobachteten und für eine dem Aesculin und Salicin ähnliche Zuckerverbindung gehaltenen Bitterstoff der Samen einiger Lupinen-Arten als ein Alkaloid und nannte es Lupinin. Es läßt sich den geschrotenen Lupinenkörnern durch Wasser und Weingeist entziehen, wobei außerdem erstere Legumin, letzterer einen dextrinartigen Stoff aus den Samen auszieht. Es ist bisher nur in Verbindung mit Schwefelsäure krystallisirt erhalten worden, reagirt alkalisch, ist wie alle Alkaloide stickstoffhaltig, bildet mit Gerbsäure eine in Wasser unlösliche Verbindung. Da es keine besondere physiologische Wirkung zu besitzen scheint, so glaubt der Verf. einen Nachtheil bei Fütterung selbst großer Mengen von Lupinenkörnern nicht befürchten zu müssen. — Hübschmann (Liebig's Jahresb. 1857, 416) fand in Aconitumarten neben Aconitin eine neue organische Base, das Napellin. — Einen scharfen, schädlichen Bestandtheil beobachtete Toscani (Liebig's Jahresb. 1857, 518) neben krystallisirbarem Zucker, Dextrin und Stärkmehl in

den Wurzeln von *Ranunculus Ficaria*. Luca (Compt. rend. 44, 723) untersuchte das in den Wurzeln von *Cyclamen europaeum* enthaltene Cyclamin; Crawford (Chem. Centrbl. 1857, 604) konnte in den Samen von *Agrostemma Githago*, der Kornrade, das früher von Schulze darin gefundene Agrostemmin nicht finden; das darin von Scharling nachgewiesene Githagin erkannte er, wie früher Bussy, mit dem Saponin identisch. Als ungefähre Zusammensetzung der Samen giebt Crawford: 5,2 Proc. fettes Del mit etwas Harz, 0,9 Saponin, 7,5 Zucker, 5,5 Gummi und extractive Materie, 46,0 Stärkmehl, 24,9 Faser, 10,0 Wasser und 2,6 Asche (i. o. S. 246). Wittstein (Liebig's Jahrb. 1857, 527) fand in der Zweigrinde der Balsampappel viel Salicin und Harz neben Gerbsäure, Oxalsäure, Stärkmehl, Chlorophyll, Wachs, fettem Del, aber kein Populin; Hallwachs (Ann. Chem. Pharm. 101, 372; J. pr. Chem. 71, 117) stellte einen krystallinischen Körper aus Pappelknospen dar; Salm-Horstmar untersuchte das in Lösung blau schillernde Fraxin der Escheinde.

Verdeil (Compt. rend. 47, 442; Chem. Centrbl. 1858, 879) hat über Gewinnung und Eigenschaften des von ihm schon früher (Jahrb. 1855/56, Ia 46) in den Blüthentöpfen der Disteln und Artischocken entdeckten grünen Farbstoffs berichtet. Der farblose, an der Luft sich nicht verändernde Saft der noch nicht aufgebrochenen Blüthentöpfe wird durch einen geringen Zusatz von Alkali oder Kaltwasser allmählig von oben her grün und beim Schütteln mit Luft bald dunkelgrün. Alaun, Bleizucker, Zinnorydsalze fällen aus der Lösung grüne Lacke, Zinnorydsalze gelbe Niederschläge. Beim Zersetzen des mit Bleisalz erhaltenen Niederschlags mit Schwefelsäure erhielt Verdeil eine grüne Lösung, aus der Aether den grünen Farbstoff auschied. Seinen Eigenschaften nach ist dieser Farbstoff vom Chlorophyll und andern bekannten Farbstoffen verschieden. — Einen zum Färben der Seide empfohlenen grünen Farbstoff beschrieb Hanbury (Chem. Centrbl. 1857, 255); er heißt Luß-Kaou, stammt von China, wird aus der Rinde zweier unbekannten Bäume gewonnen und soll nach Hanbury sich wohl zum Färben von Pflanzenfaserstoffen, aber nicht von Seide eignen. — Moldenhauer (Ann. Chem. Pharm. 102, 346; J. pr. Chem. 71, 440) hat in den Blättern von *Ilex aquifolium* einen gelben Farbstoff, das Ilexanthin, zugleich neben Ilexsäure gefunden und ersteres beschrieben; Cassekmann (Ann. Chem. Pharm. 104, 77; J. pr. Chem. 73, 153) einen gelben krystallisirbaren Farbstoff der Faulbaumrinde, das Frangulin, untersucht.

D. Sonstige physiologische Verhältnisse des Pflanzenlebens.

(Pflanzenentwicklung bei verschiedenen Düngmitteln und Gasen. Veränderung der Pflanzenbestandtheile während der Vegetation. Keimfähigkeit der Samen. Absorptionsvermögen von Pflanzenorganen für Feuchtigkeit. Structur der Pflanzen. Eigenthümliche Pflanzengebilde. Vegetationsbeobachtungen.)

Um den Einfluß des Düngers auf die Entwicklung der Pflanzen zu ermitteln hat Boussingault (Wilde landw. Centrbl. 1857, I, 85; Schneitler landw. Zeit. 1857, 35) vergleichende Untersuchungen

über Gesamtgewicht und Stickstoffgehalt von Hafer, Kresse und Lupinen angestellt, welche entweder in reichlich gedüngtem, oder in solchem Boden gewachsen waren, der frei von jeder organischen Substanz nur die für die Vegetation unerlässlichen mineralischen Bestandtheile enthielt.

Die Versuche wurden ausgeführt, indem man einerseits Samen in aus-geglühten und mit Düngerasche versetzten Quarzsand, oder, wie bei den Lupinen, in ein mit 0,25 Proc. Düngerasche versetztes Gemisch von Bimsteinpulver und Ziegelmehl einlegte und die sich entwickelnden Pflanzen im Freien gegen Regen geschützt und mit ammoniakfreiem Wasser befeuchtet aufzog, andererseits aber Samen in frisch gedüngte Ackererde legte und die daraus hervorgehenden Pflanzen unter gewöhnlichen Verhältnissen im Freien reifen ließ. Von allen Pflanzen wurden Gewicht und Stickstoffgehalt ermittelt und die directe Stickstoffaufnahme derselben während der etwa $3\frac{1}{2}$ Monat dauernden Vegetationszeit durch Abzug des Stickstoffgehalts des ausgesäeten Samens von dem der ganzen Pflanze berechnet. Die Ergebnisse dieser Bestimmungen waren:

	Trocken- Gewicht. Grm.	Stickstoff- aufnahme während d. Vegetation. Grm.	Aus d. Stick- stoffauf- nahme be- rechneter Ei- weißgehalt: Grm.	Verhält- niß zw. beid. Pfl.
Eine mit Dünger erwachsene Lupinenpfl.	34,635	0,9167	5,731	} 229:1
„ ohne „ „ „	1,664	0,0038	0,024	
„ mit „ „ „ Haferpfl.	8,226	0,08940	0,559	} 298:1
„ ohne „ „ „	0,227	0,00033	0,002	
„ mit „ „ „ Kresserpfl.	8,975	0,11988	0,7500	} 600:1
„ ohne „ „ „	0,020	0,00020	0,0012	

Boussingault schließt aus diesen Bestimmungen, daß mineralische Stoffe für den Pflanzenorganismus wesentlich nothwendig, gleichwohl aber als Düngmittel unzureichend sind, wenn sie ohne Ammoniak-, oder Salpetersalze, oder sonst stickstoffhaltige Körper, wie sie im Dünger vorkommen, in den Boden gebracht werden; denn sehr unvollständig ersetzt die Atmosphäre jene wirksamen Stoffe, indem sie nur äußerst wenige stickstoffhaltige assimilirbare Substanzen liefert, die entweder in ihr enthalten sind, oder in höchst engen Grenzen aus ihrem Stickstoff gebildet werden. Da also in einem düngerlosen Boden Mineralstoffe allein eine rasche Entwicklung der Culturpflanzen nicht befördern können, so muß wohl nach Boussingault der Stickstoff der Luft für die Pflanze nur nach vorhergehender Umbildung in Ammoniak und Salpetersäure assimilirbar sein.

Durch frühere Vegetationsversuche mit Helianthus und Kresse (Zahresb. 1855/56, Ia 58) hatte Boussingault nachgewiesen, wie sehr Salpeter die Vegetation begünstige; damit hatte er neue Beweise für die Richtigkeit seiner früher ausgesprochenen Ansicht geliefert, wonach Assimilation des Kohlenstoffs während der Pflanzenvegetationszeit nur dann eintritt, wenn der zur Bildung von Proteinsubstanzen nöthige Stickstoff gleichzeitig vorhanden

ist; allein es blieb bei diesen Versuchen zweifelhaft, ob der Salpeter durch seinen Stickstoff-, oder durch seinen Kali-Gehalt günstig auf die Vegetation gewirkt hatte, ob Mangel an Kali oder an Stickstoff die nicht mit Salpeter gedüngten Pflanzen in ihrer Entwicklung zurückgehalten habe. Zur Beseitigung dieser Zweifel, sowie zur Feststellung der Wirkung, welche Mineralsalze überhaupt und namentlich phosphorsaure Kalk mit und ohne Dazwischentunft des Salpeters auf die Vegetation ausüben, hat Boussingault (Compt. rend. 44, 940: J. d'Agr. prat. 1857, I, 473; Wiltlandw. Centrbl. 1857, II, 23; Chem. Centrbl. 1857, 587) Vegetationsversuche mit *Helianthus agrophyllus* angestellt. Dieser wurde in freier Luft, vor Regen geschützt in einem Boden cultivirt, der aus gebranntem Thon und Quarzsand gemengt war und mit ammoniakfreiem, aber $\frac{1}{4}$ seines Volumens Kohlensäure enthaltenden Wasser feucht erhalten wurde.

I. Vegetation in einem Boden, bestehend aus:

Topf von gebranntem Thon	600 Grm.
Ziegmehl	400 "
Quarzsand	1026 "
	<hr/> 2026 Grm.

Zwei *Helianthus*-Körner, 0,107 Grm. wiegend, wurden am 5. Juli 1856 eingelegt; die ersten normalen Blätter der herangewachsenen Pflanzen waren am 20. Aug., die zweiten am 20. Sept. abgewelkt. Die Pflanzen zeigten am 20. Septbr. bei 11 und 13 Centm. Stengelhöhe eine Blüthenknospe, die sich am 30. Septbr. beim Herausnehmen der Pflanzen zu einer kleinen gelben Blüthenkrone von 3 Millimtr. Durchmesser entwickelt hatte.

II. Vegetation in einem Boden von folgender Mischung:

Topf von gebranntem Thon	600 Grm.
Ziegmehl	400 "
Quarzsand	1026 "
	<hr/> 2026 Grm.
Salpeter 1,4 Grm.	} Kali 0,652 "
enthaltend:	
Asche	0,500 "
Phosphors. Kalk	10,000 "

Zwei *Helianthus*-Körner, 0,107 Grm. wiegend, wurden am 5. Juli 1856 eingelegt; am 20. Aug. waren die ersten normalen Blätter abgewelkt, Höhe des Stengels 25 und 30 Centm., Durchmesser 8 Millimtr.; am 30. Septbr. Höhe des Stengels 64 und 74 Centm., Durchmesser 1 Centm. Die größere Pflanze trug eine gelbe Blüthe, deren Krone 9 Centm. Durchmesser hatte.

III. Vegetation in einem Boden von folgender Mischung:

Topf von gebranntem Thon	600 Grm.
Ziegelmehl	400 "
Quarzsand	1026 "
	<hr/>
	2026 "
dopp. kohlenf. Kali 1,26 Grm. enth. } Kali	0,652 "
Asche	0,500 "
Phosphorsaurer Kalk	10,000 "

Zwei Helianthuskörner, 0,107 Grm. wiegend, wurden am 5. Juli 1856 eingelegt; die ersten normalen Blätter waren am 20. Aug., die zweiten am 20. Septbr. abgewelkt. Jede Pflanze trug am 30. Sept. bei je 13,6 und 14 Centm. Höhe und 2 Millimtr. Stengeldurchmesser eine gelbe, äußerst kleine, aber wohlgeformte Blüthe.

Die von diesen 3 Versuchen geernteten Pflanzen wurden untersucht und dabei folgende Resultate gewonnen:

Eine Vergleichung dieser Resultate ergibt, daß nicht das Kali, sondern der assimilirbare Stickstoff des Salpeters die Vegetation begünstigt (Vers. II u. III), daß phosphorsaurer Kalk, die Salze der Alkalien und alkalischen Erden, die zur Constitution der Pflanzen absolut nothwendig sind, dennoch als Zusätze zum Boden gar nicht auf die Vegetation der Pflanze einwirken, wenn nicht gleichzeitig eine der Pflanze assimilirbaren Stickstoff liefernde Substanz im Boden enthalten ist und daß ferner die stickstoffhaltigen assimilirbaren Materialien der Atmosphäre in viel zu geringer Menge auftreten, als daß sie eine schnelle und kräftige Vegetation veranlassen könnten. Gleichzeitig vorhandene phosphorsaure und salpetersaure Salze wirken wie guter Mist, der in der That nach seiner Zersetzung auch den Pflanzen gleichzeitig die nothwendigen Alkalien, alkalischen Erden und den assimilirbaren Stickstoff in Form von Ammoniak und Salpeter bietet.

Der Verf. stellte weitere Versuche an über die Entwicklung von Helianthuspflanzen in geglühtem, mit phosphorsaurem Kalk und Kalisalzen gemengtem Sand, dem verschiedene Mengen assimilirbaren Stickstoffs in Form von

Natronsalpeter zugefetzt waren. Folgende Zusammenstellung der von ihm gewonnenen Resultate zeigt, wie viel eine in den Boden gebrachte stickstoffhaltige Substanz zum Wachsthum der Pflanze beiträgt, wie stark sich die Masse der von der Pflanze gebildeten organischen Materie selbst bei Zusatz der kleinsten Menge assimilirbaren Stickstoffs vermehrt und wie die Zersetzung einer um so größeren Menge Kohlensäure durch die Pflanzen erfolgt, je mehr stickstoffhaltiger Dünger im Boden vorhanden ist.

	Stickstoff im Samen und Salpeter. Grm.	Organ. Materie in 50 Vegetationsstagen gebildet. Grm.	Stickstoffgehalt der org. Materie. Grm.	Kohlenstoffgehalt der org. Materie. Grm.	Durchschnittlich an Kohlensäure täglich zerfällt. Cubicftm.
I. Vers.	0,0033	0,397	0,0053	0,159	5,3
II. "	0,0066	0,720	0,0062	0,288	10,6
III. "	0,0100	1,130	0,0097	0,452	17,2
IV. "	0,0297	3,280	0,0251	1,312	40,5

Im Anschluß an diese Untersuchungen hat Boussingault (Compt. rend. 45, 833; J. d'Agr. prat. 1857, II, 441; Wilsd. landw. Centrbl. 1858, I, 102) durch weitere Vegetationsversuche ermittelt, wie stickstoffhaltiger Dünger bei gänzlicher Abwesenheit von phosphorsaurem Kalk auf das Wachsthum der Pflanzen einwirkt. Die Vegetationsversuche wurden mit Helianthus- und Hanfpflanzen in freier Luft ausgeführt; es wurde das Gewicht der reifen Ernte bestimmt, das Verhältniß des Gewichts der Ernte zu dem der Samen festgestellt, Stickstoff- und Kohlenstoffgehalt der reifen Pflanze ermittelt und aus letzterem die durch die Pflanze während der Vegetationsdauer zerfetzte Kohlensäure der Luft berechnet; als Grundlage des zu diesen Versuchen nöthigen Bodens diente ein ausgeglühter Quarzsand, der mit verschiedenen Salzen gemengt war.

I. Vegetation von Helianthuspflanzen in mit phosphorsaurem Kalk und Pflanzenasche gemengtem, geglühtem Quarzsand.

		Vegetationsdauer in Tagen:			
		21	33	52	72
Gew. d. trocknen Pflanzen	Grm.	0,30	0,39	0,46	0,42
Samen = 1 gesetzt		2,6	3,4	4,0	3,7
Erzeugniß an Pflanzenmasse, 0,4 Kohlenstoff enthaltend	Grm.	0,184	0,274	0,344	0,304
Kohlenensäure in 24 St. v. d. Pfl. zerfällt	C.C.	6,5	6,1	4,8	3,1
Aus der Luft während der Vegetat. entnommener Kohlenstoff	Grm.	0,074	0,110	0,138	0,122
Aus d. Luft während d. Veg. entnommenen Stickstoff	Grm.	0,0002	0,0012	0,0021	0,0002

Diese Bestimmungen zeigen, daß in freier Luft und in einem nichts als phosphorsaure und andere Mineralsalze enthaltenden Boden gewachsene

Pflanzen nur so lange kräftig vegetiren, als der im Samen enthaltene Stickstoff für die Bildung von Organen ausreicht, daß sie nach dessen Verbrauch aber verkümmern.

II Vegetation von Helianthuspflanzen in mit Salpeter gemengtem, geglühtem Quarzsand.

		Veget. Dauer in Tagen 72
Gew. der trocknen Pflanzen	Grm.	1,175
Samen = 1 geseht		10
Fixirter Kohlenstoff	Grm.	0,42
Kohlenf. in 24 Stb. v. d. Pfl. zerseht	C.C.	11
Während d. Veg. Stickstoffaufnahme	Grm.	0,016

Die Ergebnisse dieses Versuches zeigen die Unzulänglichkeit des assimilirbaren Stickstoffs für die Pflanzenentwicklung, wenn er ohne phosphorsaure Salze im Boden enthalten ist; wenn man die gefundenen Zahlen mit denjenigen vergleicht, welche der Verf. bei dem Versuch II der früheren Untersuchung (S. 256) erhielt, bei dem sich Helianthuspflanzen in mit Salpeter, phosphorsaurem Kalk und Pflanzenasche gedüngtem Quarzsand entwickelt hatten, so ergibt sich unzweifelhaft, daß nur das Fehlen des phosphorsauren Kalks im Boden die Ursache der zurückbleibenden Vegetation war.

III. Vegetation von Helianthuspflanzen in einem Gemenge von Sand und Ziegelmehl, das mit kohlenf. Ammoniak enthaltendem Wasser feucht erhalten wurde.

		Vegetationsdauer in 74 Tagen.
Gew. der trocknen Pflanzen	Grm.	1,130
Samen = 1 geseht		10,5
Erzeugniß an Pflanzenmasse, 0,4 Kohlenstoff enth.	Grm.	1,014
Kohlensäure in 24 Stunden v. d. Pfl. zerseht:	C.C.	11
Aus der Luft während d. Veg. entnommener Kohlenstoff	Grm.	0,446
Stickstoffaufnahme	Grm.	0,042

Dem Boden waren in Form von Ammoniaksalzlösung 1,879 Grm. assimilirbarer Stickstoff zugeführt; die Pflanzen hatten nicht nur fast dreimal soviel Stickstoff aufgenommen, als die im vorigen Verf. mit Salpeter gezogenen Pflanzen, sondern auch mehr, als die Samen ursprünglich enthalten hatten, und auf Grund dieser Beobachtung hält es Boussingault für höchst wahrscheinlich, daß kohlensaures Ammoniak der Pflanze nicht nur zur Bildung einweißartiger Stoffe assimilirbaren Stickstoff, sondern auch für die Pflanzensäure eine Base biete, mithin kohlensaures Ammoniak auch neue Ammoniaksalze in der Pflanze erzeuge.

Dieselben Vegetationsversuche hat Boussingault mit gleichem Resultate mit Hanfpflanzen vorgenommen. Folgende Zahlen rechtfertigen den Schluß, daß phosphorsaurer Kalk nur bei Gegenwart stickstoffhaltiger Substan-

zen und umgekehrt diese nicht ohne Zuthun phosphorsaurer Salze günstig auf die Vegetation einwirken und daß die Pflanze, wenn sie sich unter dem Einfluß von stickstoffreichen Stoffen auch weiter entwickelt, als wenn ihnen lediglich phosphorsaure Salze zu Gebote stehen, dennoch niemals zur normalen Ausbildung gelangen können.

Vegetation von 7 Hanfpflanzen.

Genauer ist die Wirkung des Salpeters als Dünger von Boussingault (Compt. rend. 47, 807; J. d'Agr. prat. 1858, II, 446) ermittelt, indem er die Stickstoff- und Kohlenstoff-Aufnahme von Pflanzen feststellte, welche unter dem Einfluß verschiedener Mengen Salpeter, aber gleicher Mengen phosphorsauren Kalk gewachsen waren. Der zu diesen Vegetationsversuchen benutzte Boden bestand beim

	1. Vers. aus:	2. Vers. aus:
Quarzsand	400 Grm.	400 Grm.
Quarzstückchen	100 "	100 "
Phosphors. Kalk	1 "	1 "
Salpeter	0,08 "	0,16 "
Gewicht des irdenen Topfes	214 "	216 "
	<hr/> 715,08	<hr/> 717,16

In jedem Boden wurden am 22. Juni 1857 zwei Helianthuskörner (*Helianthus annuus*) gepflanzt, die sich entwickelnden Pflanzen in freier Luft vor Regen geschützt aufgezogen, mit ammoniakfreiem, aber etwa $\frac{1}{3}$ seines Volumens Kohlenensäure enthaltendem Wasser begossen, am 20. Septbr. geerntet. Boussingault bestimmte sehr genau das Gewicht, den Kohlenstoff- und Stickstoffgehalt der Ernte, ferner durch Stickstoffbestimmung den Salpetergehalt des Bodens und fand dabei, daß die von den Pflanzen verbrauchte, aus ihrem Stickstoffgehalt berechnete Salpetermenge nicht ganz der im Boden fehlenden Menge von Salpeter entsprach, sondern stets wenig geringer war. Da sich durch directe Bestimmung ein Gehalt von kohlensau-

Landw. Jahrb. f. 1857 u. 1858.

rem Kali im Boden ergab, dessen Kali beim ersten Versuche fast genau dem des fehlenden, nicht im Boden und nicht in den Pflanzen enthaltenen Salpeters entsprach, so schließt der Verf., daß der nicht von der Pflanze verbrauchte Salpeter theilweis in kohlensaures Kali verwandelt ist, und hält es für unzweifelhaft, daß die Bildung des kohlen sauren Kalis in einem mit Salpeter gedüngten Boden während der Vegetation rein zufällig eine Folge der reducirenden Wirkung von abgestorbenen Pflanzentheilen auf den Salpeter sei.

Die Ergebnisse dieser zwei Versuche zeigen, daß unter den angegebenen Verhältnissen die Kohlenstoffaufnahme der Pflanzen ihrem wirklichen Salpeterverbrauch fast proportional ist, daß Kohlenstoff- und Stickstoffgehalt der Pflanzen mit Zunahme der Salpetermenge im Boden fast regelmäßig steigt.

	Salpeter- menge des Bodens Grm.	Verhältniß d. Erntegew. zum Gew. des Samens = 1 :	Salpeter- aufnahme der Pflanzen Grm.	Stickstoff aus Salpeter- aufnahme berechnet Grm.	Zu 24. Stb. zersehte Koh- len säure Gg.
I. Verf.	0,08	10,1	0,045	0,0062	8,7
II. „	0,16	18,3	0,087	0,0121	17,6

Die von Boussingault ausgesprochene Ansicht, daß phosphoraurer Kalk ohne stickstoffhaltige Materien und ebenso Salpeter ohne phosphoraurer Kalk nur wenig, dagegen phosphoraurer Kalk und Salpeter gemeinschaftlich sehr günstig auf die Vegetation einwirken, behauptet V i l l e (Compt. rend. 45, 996) schon früher ausgesprochen zu haben, indem er in einer besondern Schrift auf Grund seiner Untersuchungen nachgewiesen hatte, daß in geglühtem Sand gewachsene Pflanzen sich nur bei Düngung mit Salzen oder nur mit stickstoffhaltenden Substanzen nicht besonders entwickeln, daß sie sich aber bei gemeinschaftlicher Einwirkung beider Stoffe sehr bedeutend entwickeln; daß ferner die Natur der mit Stickstoffsubstanzen gemeinschaftlich angewendeten Salze von großem Einfluß auf die Vegetation sei und vor allen die Phosphorsäure, dann die Alkalien und schließlich die Erden günstig wirken. — Die zum Beweis dieser Ansicht ausgeführten Vegetationsversuche hat V i l l e (Compt. rend. 47, 339; Wilda landw. Centrbl. 1858, II, 337) wiederholt. Er nahm statt der früher angewendeten Thontöpfe, Töpfe von unglasirtem Porcellan, weil er gefunden, daß gewöhnliche Thontöpfe an die Pflanzen Phosphate abgeben und dadurch die Resultate des Versuchs unrichtig werden. Die Versuche zeigen, welche wichtige Rolle die Phosphate im Pflanzenreich spielen, da die Pflanzen in mit Kalk und doppelt kohlensaurem Alkali gemengten Sand zu Grunde gingen, wenn der Sand in einem Porcellantopfe war, sich aber wenigstens entwickelten, wenn der Sand im Thontopfe stand. Der Verf. glaubt annehmen zu können, daß die Erden und Alkalien bei Abwesenheit von Phosphaten auf die Getreidepflanzen eine nachtheilige Wirkung haben, daß sie ohne diese nicht assimilirt werden können; er hält die Wirkung der Phosphate sowohl

für eine unmittelbare und directe, als auch für eine indirecte, in Folge deren die Erden und Alkalien für die Pflanzen erst assimilirbar gemacht werden, will aber nicht bestreiten, daß eine kümmerliche Pflanzenvegetation auch ohne Phosphate stattfinden kann.

Im Anschluß an frühere Untersuchungen über die zur Blüthen- und Fruchtbildung verschiedenen Culturpflanzen nöthigen anorganischen Stoffe (Jahresb. 18^{55/56}, Ia 65) hat Fürst Salms-Horstmar (Wilda landw. Centralbl. 1858, II, 1; J. pr. Chm. 73, 193) Versuche zur Ermittlung der zur Fruchtbildung bei Sommergerste nöthwendigen anorganischen Stoffe angestellt. Zu jedem Versuche wurden 65 Grm. reiner pulverisirter Bergkrystall nach Vermengung mit den betreffenden Zusätzen in ein aus filtrirtem weißen Wachs gefertigtes Gefäß gegeben, dahin ein 3 Körner gelegt, von denen das am besten keimende allein stehen blieb; die sich daraus entwickelnde Pflanze wurde im Fenster eines nicht bewohnten südlich gelegenen Zimmers aufgezogen, stets mit destillirtem Wasser begossen. Zu 65 Grm. Bergkrystall kam als gewöhnlicher Zusatz:

Kalialsalpeter	0,02 Grm.
Kohlensäurer Kalk	0,10 "
Drittelposphorsaurer Kalk	0,05 "
Schwefelsaurer Kalk	0,02 "
Kohlensaure Bittererde	0,02 "
Basisch phosphor. Eisenoryd, geglüht	0,04 "

Die einzelnen Versuche unterschieden sich durch folgende Modificationen der Bodenbestandtheile:

Versuch 1. Zusatz von 0,003 salpeterf. Natron, 0,001 Chlornatrium, 0,004 Titan enthaltendes Eisenorydul.

Die Pflanze trieb einen 12 Zoll langen Halm mit Aehre ohne Frucht.

Versuch 2. Zusatz von 0,003 salpeterf. Natron, 0,001 Chlornatrium, 0,0003 Chlorkalium, 0,005 Titaneisen.

Der 5 Zoll lange Halm trug keine Aehre, hatte 2 Nebensprossen.

Versuch 3. Zusatz wie 2, nur anstatt Titaneisen 0,004 reines Eisenoryduloryd; die 3 Wochen alte Pflanze mit Lösung von 0,01 Kalialsalpeter, 0,001 Chlornatrium, 0,0002 Chlorkalium begossen.

Der 14 Zoll lange Halm zeigte Aehre ohne Frucht.

Versuch 4. Zusatz von 0,003 Natronsalpeter, 0,001 Chlornatrium, 0,004 Eisenoryduloryd.

Der 13 Zoll lange Halm ohne Aehre zeigte 3 zehn Zoll lange Nebensprossen.

Versuch 5. Zusatz von 0,004 Natronsalpeter, 0,0005 aus Wachsand durch Weingeist gelöste Chlormetalle, 0,0001 schwefels. Kali, 0,0001 schwefels. Natron, 0,00005 schwefels. Bittererde, 0,0005 Eisenoryduloryd, 0,001 kohlenf. Manganorydul.

Der 12 Zoll lange Halm trug eine von der Blattscheide verhüllte Aehre, eine Nebensprosse, keine Frucht.

Versuch 6. Zusatz von 0,003 Natronsalpeter, 0,001 Chlornatrium, 0,0015 in Weingeist lösliche Chlormetalle aus Wachsand, 0,004 Eisenoryduloryd, 0,001 kohlenf. Manganorydul.

Die Pflanze war halmlos, 1 Zoll hoch, bestand aus 3 Blättern.

Versuch 7. Zusatz von 0,004 Natronsalpeter, 0,0005 Chlornatrium, 0,0005 Eisenoryduloryd, 0,001 kohlenf. Manganorydul.

Der 11 Zoll lange Halm trug eine theilweis von der Blattscheide eingeschlossene Aehre, keine Frucht.

Versuch 8. Zusatz von 0,002 Natronsalpeter, 0,001 Chlornatrium, 0,0002 Chlorkalium, 0,002 Eisenoryduloryd, 0,001 kohlenf. Manganorydul.

Der 12 Zoll lange Halm trug eine Aehre, keine Frucht.

Versuch 9. Zusatz von 0,002 Natronsalpeter, 0,001 Chlornatrium, 0,002 Eisenoryduloryd, 0,001 kohlenf. Manganorydul.

Der 11 Zoll lange Halm trug 3 Nebensprossen, keine Aehre.

Versuch 10. Zusatz von 0,003 Natronsalpeter, 0,0001 Soda, 0,0001 kohlenf. Kali, 0,001 Chlornatrium, 0,0003 Chlorkalium, 0,003 Eisenoryduloryd, 0,001 kohlenf. Manganorydul.

12 Zoll langer Halm mit Nebensprossen; keine Aehre.

Versuch 11. Zusatz von 0,003 Natronsalpeter, 0,001 Chlornatrium, aber mit Weglassung des phosphorf. Eisenoryds vom gewöhnlichen Zusatz.

Die 5 Zoll lange halm- und ährenlose Pflanze starb nach 2½ Monat wegen Eisenmangels ab.

Versuch 12. Zusatz von 0,004 Natronsalpeter, 0,001 kohlenf. Manganorydul.

Der 16 Zoll lange Halm trug eine etwas in der Blattscheide steckende Aehre; keine Frucht.

Versuch 13. Zusatz von 0,001 kohlenf. Manganorydul (kein Natron).

Der 12 Zoll lange Halm trug eine von der Blattscheide umhüllte Aehre; keine Frucht.

Alle Zusätze genügten demnach nicht zur Fruchtbildung bei der Gerste.

Ähnliche Versuche wie die vorstehenden hat Knop (Wilde landw. Centrbl. 1858, II, 329; Versuchsst. I, 3.) ausgeführt, um den Einfluß stickstoff- und kieselensäurehaltiger Düngmittel auf die Vegetation des Hafers zu ermitteln. Der dazu dienende, mit Salzsäure digerirte, gewaschene und getrocknete Quarzsand wurde mit den verschiedenen Zusätzen gemengt in Glastöpfe gebracht, deren jeder etwa 2 Kilogr. Sand faßte. Die Töpfe 1—14 erhielten einen Zuschuß von wenig Ziegelmehl, 15—22 aber von wenig Thon; außerdem bestand die Düngung aus:

Topf 1. ohne Düngung

" 2. 1 Grm. salpetersf. Ammoniak

" 3 bis 14 je 1,5 Grm. schwefelsaurer Kalk

1,5 " phosphorsaure Kalk

1,0 " Chlorkalium

1,0 " kohlensaures Kali

0,2 " kohlensaures Natron

außerdem

	Topf: 3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14		
Salpetersf. Ammoniak, Grm.	0,2	1,0	2,0	0,2	1,0	2,0	0,2	1,0	2,0	0,2	1,0	2,0	0,2	1,0	2,0	0,2	1,0	2,0	0,2	1,0	2,0	0,2	1,0	2,0	0,2	1,0	2,0	0,2	1,0	2,0	0,2	1,0	2,0	0,2	1,0	2,0
Kiesel. Kali "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Topf 15.	1,0	Orm.	Salmiat
" 16.	0,6	"	salpeterf. Ammoniat
" 17.	1,4	"	" Natron
" 18.	1,7	"	" Kali
" 19.	0,8	"	schlenf. Ammoniat
" 20.	1,8	"	Leim
" 21.	3,6	"	Hippursäure
" 22.	0,9	"	Harnstoff.

Die Düngung war so gegeben, daß die verschiedenen Materialien alle gleichen Stickstoffgehalt hatten.

In jedem Topf wurden 12 Haserpflanzen in freier Luft vor Regen geschützt und mit destillirtem Wasser begossen aufgezogen; es wurde während der Vegetationszeit ihre Entwicklung genau beobachtet, bei der Reife ihre Größe und ihr Trockengewicht bestimmt und dabei folgende Resultate gewonnen. 0,2 Orm. salpetersaures Ammoniat sind durchgehends die geeignete Menge stickstoffhaltiger Düngung für 2 Kilogramm. humuslosen Boden, denn bei dieser Menge gedeihen in allen Töpfen die Haserpflanzen gut. Die Menge von 1 Orm. ist schon zu viel und die Menge von 2 Orm. wirkt bereits tödtend. Wenn jedoch dem Boden außerdem noch kiesel-saures Kali zugesetzt ist, so vertragen die Pflanzen auch größere Ammoniatmengen. Bei 4 Orm. kiesel-saurem Kali gegen 2 Kilogramm. mit allen Mineralbestandtheilen versehenen Boden ertragen die Pflanzen schon 1 Orm. und bei 6 Orm. kiesel-saurem Kali sogar 2 Orm. salpetersaures Ammoniat, ohne zu sterben. Die Pflanzen der Töpfe 15—19 entwickelten sich normal; die mit Leim, Hippursäure und Harnstoff gedüngten Pflanzen verkümmerten und starben, ohne daß davon die Ursache festgestellt werden konnte. — Knop (a. a. O. 332) hat ferner Versuche über das sog. Auswahlvermögen der Pflanzen in mit Ammoniat-, Kalz-, Baryt-, Bittererde-, Zinksalzen und deren Gemenge gemischtem Sandboden angestellt, jedoch wurde durch die erhaltenen Resultate die Frage nicht beantwortet, ob jede Pflanze auf ganz bestimmte Mineralstoffe und auf bestimmte relative Mengen derselben angewiesen sei.

Henneberg (J. f. Landw. 1857, 397) hat die schon 1855 von ihm begonnene Untersuchung über Vegetation von Sommergerste in künstlicher Ackererde (Jahresb. 1855/56, Ia 87) fortgesetzt, um die von anderer Seite behauptete specifische Wirkung der Ammoniat-salze und salpetersauren Salze auf das Wachsthum der Cerealien zu prüfen, um eine Ansicht darüber zu gewinnen, ob die günstige Wirkung der Ammoniat-salze wenigstens theilweis auf der Beförderung der Löslichkeit des im Boden vorhandenen phosphorsauren Kalz beruhe und endlich, um einen neuen Beweis zu liefern, daß durch den genügenden Gehalt des Bodens an sämmtlichen mineralischen Pflanzenbestandtheilen in passender Form eine einträgliche Pflanzenproduction bedingt ist.

Die Versuche wurden im Jahre 1855 und 1856 unter freiem Himmel mit Gerste angestellt. Von 8 aufgestellten Versuchskästen mit einer Füllung von durchschnittlich

3 $\frac{2}{3}$	Kilogramm	Reide
15	"	Bolus
100	"	Sand und
0,35	"	Fichtentohle

- hatte Nro. I. keinen Zusatz erhalten
 " II. dagegen einen Zusatz von 11,6 Grm. Salmiak (gelöst)
 " III. einen Zusatz von 18,6 Grm. Natronsalpeter (im Stickstoff äquivalent dem Salmiak in II)
 " IV. einen Zusatz von 34 Grm. Superphosphat*)
 " V. " " 20 Grm. feinpräparirter Knochenerde und 11,6 Grm. Salmiak (gelöst)
 " VI. 34 Grm. Superphosphat und 11,6 Grm. Salmiak
 " VII. ein Aschenpräparat **) und 15,25 Grm. kohlenf. Kali
 " VIII. dasselbe Aschenpräparat, 15,25 Grm. kohlenf. Kali und 11,6 Grm. Salmiak.

In diesem künstlich dargestellten Boden wurden 1855 Gerstenpflanzen gezogen und dabei beobachtet, daß die Düngung mit Knochenerde und Salmiak (Nro. V) kaum eine Wirkung hervorgebracht hatte, während die Düngung mit Superphosphat (Nro. IV) und Superphosphat mit Salmiak (Nro. VI) von bedeutendem Erfolg begleitet war. Auch die in den 3 ersten Kästen gewachsenen Pflanzen waren schlecht entwickelt, und um zu erfahren, ob Mangel an Schwefelsäure die geringe Ernte der Kästen veranlaßt habe, wurde für 1856 ein gleichmäßiger Zusatz von Gyps in den 6 ersten Klassen beschlossen.

Die Versuche von 1856 wurden in denselben Kästen ausgeführt; der Boden war im Herbst 1855 4—6 Zoll tief umgearbeitet, im Winter in Ruhe gelassen, am 19. April 1856 auf 4—6 Zoll Tiefe gelockert und in I, II und III, V mit 16,5 Grm. gebranntem und gepulverten Gyps gemischt. Dieser Gypszusatz wurde bei den vorgenannten Kästen wiederholt, während die Kästen IV und VI denselben erst am 28. April unmittelbar vor dem Einlegen der Gerste erhielten. Da der Zusatz von Aschenbestandtheilen von vornherein für mehrere Ernten gegeben war, so wurde nur die Düngung mit stickstoffhaltigen Salzen wiederholt, eine gleiche Menge des Salmiaks in die Kästen II, V, VI und VIII und des Natronsalpeters in den Kästen III in der Weise gebracht, daß deren wässrige Lösung zur Hälfte den am 22. Mai entwickelten 2 blättrigen, die andere Hälfte den am 4. Juni 4blättrigen Pflanzen übergesprenkt wurde. — Im Verlauf der Vegetation, die bei ungünstigem Wetter nur langsam erfolgte, zeigten sich die Gerstenpflanzen in den Kästen VI und VIII am üppigsten, die in II, III und V noch sehr kräftig, die in I, IV und VII dünnhalmig; erst am 24. Juli blühten die den Blattstcheiden eben entprossenen Aehren theilweis; die Pflanzen reiften sehr unregelmäßig. Die Resultate beider Ernten nebst Angabe der meteorologischen Verhältnisse während der Vegetationszeit sind folgende.

*) erhalten durch Digestion von 20 Grm. Knochenerde mit 12 Grm. conc. engl. Schwefelsäure unter reichlichem Wasserzusatz und durch nachheriges Abdampfen zur Trockne.

**) ist ein Gemenge von einerseits 40 Grm. präp. Knochenerde, die durch Digestion mit 24 Grm. engl. Schwefelsäure unter Wasserzusatz aufgeschlossen und nach beendeter Reaction mit 3,5 Grm. kohlenf. Natron, 6,5 Grm. kohlenf. Kali, 7,5 Grm. gebrannter Bittererde, 7,0 Grm. Kochsalz gemengt und zur Trockne gebracht war, mit andererseits einem Gemisch von $\frac{1}{2}$ Pfd. Bolus und 2 Pfd. Kreide, welches so lange geglüht war, bis es bei Behandlung mit conc. Salzsäure zu Kieselgallerte erstarrte und schließlich unter Wasserzusatz mit 1 Pfd. conc. Schwefelsäure digerirt und zur Trockne gebracht war. Je eine Hälfte dieses Gemenges wurde für einen Kasten genommen.

Meteologische Beobachtungen.																	
Stro. bes Sa- fens	Zeit des Ein- gerücktes. (Stur b. fließ- haltigen Zufüsse sind bei gleich- mäßigem Zufuß von Opa 1856 niederholt).	Durchschnittliches Gewicht einer Pfunde im lufttrocknen Zustande				Durchschnittlich für eine Pfunde 1856				Zeit der Auslast 1855 am 22. Mai, 1856 am 28. April Zeit der Ernte		Monat	Mittlere Monats- höhe in Stroß St.		Zahl der Tage mit Nieder- schlag	Zahl der Tage mit Regenböhe in spezifischer Zeit und Stunden	Zahl der Tage sonnenhel- len und vermischten Tage
		1855 Gort- gutes Zotat- gewicht Örm.	1856 Stroh Örm.	Korn Örm.	Stroh und Korn Örm.	1855 Gort- gute Zot- förner- anlaß	1856 Gort- gutes Zot- förner- anlaß	1855	1856	1855	1856		1855	1856			
I	Ehne Zufuß	1,38 (1,00*)	0,32 (1,00)	0,18 (1,00)	0,49 (1,00)	14 (1,00)	8,2 (1,00)	12 Sept. 30 Aug.	Mai	8,76	8,85	19	25	4,1 2 2,2,1	27	26	
II	Salinaf	1,31 (0,95)	0,74 (2,31)	0,34 (2,20)	1,08 (2,20)	15-24 (4,1-1,7)	17,7 (2,16)	12 Sept. 12 Sept.	Juni	13,67	12,39	15	16	1,9 7 1,8,4	24	25	
III	Matronalpeter	1,71 (1,24)	0,79 (2,47)	0,40 (2,43)	1,19 (2,43)	16,0 (2,4)	16,0 (1,95)	4 Sept. 12 Sept.	Juli	14,35	12,21	22	21	5,5 0 3,2,4	31	26	
IV	Superphosphat	5,08 (3,08)	0,31 (0,97)	0,18 (1,00)	0,49 (1,00)	über 64 (4,6)	7,5 (0,91)	22 Aug. 30 Aug.	August	14,12	13,39	14	19	1,10 3 4,1,1	30	23	
V	Phosphor und Salinaf	1,40 (1,04)	0,70 (2,19)	0,23 (1,90)	0,93 (1,90)	17-27 (4,2-1,9)	11,8 (1,44)	26 Sept. 12 Sept.	Sept.	9,97	10,17	7	14	0,5 2 1,4,8	28	25	
VI	Superphosphat u. Salinaf	6,42 (4,65)	1,89 (5,91)	0,94 (5,91)	2,83 (5,91)	106 (7,6)	39,6 (4,83)	27 Aug. 12 Sept.	—	—	—	—	—	—	—	—	
VII	Phosphor u. Salinaf	5,56 (4,03)	0,29 (0,91)	0,15 (0,99)	0,44 (0,99)	76 (5,4)	6,4 (0,76)	22 Aug. 30 Aug.	—	—	—	—	—	—	—	—	
VIII	Phosphor u. Salinaf	5,11 (3,99)	1,84 (5,75)	2** (5,75)	2** (5,75)	über 74 (5,3)	?	4 Sept. 5 Oct.	1 Oct. 1855 bis 1 Mai 1856	—	—	—	95	—	9,6,1	—	

*) Die eingeklammerten Zahlen bedeuten das Verhältnis der Erträge, das bei Reisens Stro. I = 1 gesetzt.
**) Ein durch Bogelfaß eingetretener Verlust an Körnern verminderte die Bestimmung.

Diese Ernteresultate zeigen, daß die Wirkung der stickstoffhaltigen Salze sich im ersten Jahre gar nicht, im zweiten nur ungenügend geäußert hatte, daß durch das angeblich für Rübenfrüchte spec. Düngmittel, das Superphosphat, der Ernteertrag der Halmfrüchte erhöht wurde, während das für diese spezifische Düngmittel, stickstoffhaltiges Salz seine Wirkung versagte, daß ferner der in der Form von Knochenerde angewandte phosphorsaure Kalk ganz ohne Einfluß war, die Erfolge der Düngung mit Aschenpräparat ohne stickstoffhaltige Zusätze denen durch das Superphosphat erzielten gleich kamen, sich jedoch wie bei letzterem nur in dem ersten Jahre äußerten und daß endlich die Wirkung des Salmiakzusatzes zur Düngung mit Superphosphat und Aschenpräparat in beiden Jahren sehr verschieden war.

Nach diesen Versuchen schließt Henneberg, daß für die Erzielung landwirtschaftlich lohnender Getreideerträge ein gewisser Gehalt des Bodens an stickstoffhaltigen Verbindungen nöthig sei, daß aber auch die Aschenbestandtheile in dem daran armen Boden das erste Erforderniß der Cerealien-Cultur sind, daß das Superphosphat ein passendes Düngmittel dafür ist, im ersten Jahre aber eine ausschließliche Stickstoffdüngung als Verschwendung bezeichnet werden muß.

Wachstumsverhältnisse verschiedener Culturpflanzen in Gasen.

Den Einfluß, welchen eine Zufuhr von Luft, Kohlensäure und Ammoniak zu dem Boden auf das Pflanzenwachsthum und die Aufschließung der Bodenbestandtheile ausübt, suchte Stöckhardt (Chem. Ackerz. 1858, 216; Versuchstat. I, 21) durch Vegetationsversuche mit Hafer- und Erbsenpflanzen in einem ziemlich humusreichen Sandboden zu bestimmen. Je 5 Hafer- und 3 Erbsenpflanzen vegetirten in diesem Boden unter hohen Glaszylindern von $2\frac{1}{2}$ Fuß Höhe und $5\frac{1}{2}$ Zoll lichter Weite, während innerhalb ihrer Vegetationszeit vom 14. Juni bis 3. Octbr. 1857 täglich bestimmte Quantitäten der folgenden Gase in den Boden geleitet wurden:

- Nro. I. blieb ohne Zufuhr von Gasen.
- „ II. erhielt täglich 1600 C.C. atmosphärische Luft.
- „ III. 400 C.C. Kohlensäure und 1200 C.C. atmosphärische Luft.
- „ IV. 400 C.C. Sauerstoff, 400 C.C. Kohlensäure und 800 C.C. atmosphärische Luft.
- „ V. Ammoniak *), 400 C.C. Kohlensäure und 1200 C.C. atmosphärische Luft.

Es zeigten sich auffällige Vegetationsverschiedenheiten, insofern die ungelüfteten Pflanzen schwächer und hellfarbiger blieben und völlig zur Reife gelangten, während die gelüfteten, voraus Nro. V und II, zur Zeit der Beendigung des Versuchs noch grün waren und erst im Anfange der Samenbildung standen.

*) Durch Ueberleiten von Luft über trocknes kohlensaures Ammoniak erhalten.

zum Pflanzenwachsthum nöthigen Stickstoffs für die Zwecke der Agricultur genügend sind und schreibt dem Stickstoff in der Landwirthschaft eine hohe praktische Bedeutung zu, ohne jedoch die physiologische Bedeutung der Mineralstoffe zu verkennen. — Eine historisch kritische Darstellung sämmtlicher auf den Stickstoff in den Pflanzen bezüglichen Forschungen hat Grouven (Agron. Zeit. 1857, 625 ff.) gegeben; er kommt unter Anderem zu folgenden Schlüssen: Unzweifelhaft ist der physiologisch wichtigste Nährstoff der Pflanzen der Stickstoff, da er die Bildung des Pflanzenproteins bedingt und alle vitalen Prozesse im Pflanzenkörper beherrscht; es ist unwahrscheinlich und zur Zeit noch unentschieden, ob der Stickstoff der Luft an der Vegetation Antheil nimmt, viel wahrscheinlicher, daß aller Stickstoff der Pflanzen von Ammoniak und Salpetersäure herkommt; da nun aber die in der Luft und im Regenwasser enthaltenen Mengen dieser beiden Stoffe sehr gering und für die Bedürfnisse der Culturpflanzen unzureichend sind, so muß der Boden davon mehr enthalten; es muß ihm durch Düngung Salpetersäure und Ammoniak zugeführt werden. — Fraas (Agron. Zeit. 1857, 481) hat die Bedeutung des Stickstoffs im Vergleich mit derjenigen der übrigen Pflanzennährstoffe, Henneberg (J. f. Landw. 1858, 227) die agriculturchemischen Streitfragen in Bezug auf die Nährstoffe der Pflanzen, auf die Erbschöpfung des Bodens an Stickstoff durch Halmfrüchte und auf Mineraldünger erörtert. —

Eine directe Stickstoffquelle für die Pflanzen ist Harnstoff. Cameron (Journ. Highl. Soc. Octbr. 1857, 165; Wilda Landw. Centrbl. 1858, I, 9; Chem. Centrbl. 1857, 956) brachte in 4 irdene, 2 Fuß tiefe und $2\frac{1}{2}$ Fuß im Durchmesser haltende Töpfe zerkleinerte Feldspathstücke, die größten zu unterst; jeder Topf erhielt einen künstlichen Dünger von:

Kali- und Natrium-Doppelsilicat (Wasserglas),
frisch gefälltem kohlenf. und schwefels. Kalt,
phosphorsaurer Kalt und Bittererde,
Kochsalz,

so daß Basen und Säuren dieser Mischung den Aschenbestandtheilen der Gerste nahezu entsprachen. In jeden Topf wurden am 5. Mai 60 Gerstenkörner (Chevaliergerste) gesät; die mit I und II bezeichneten Töpfe erhielten dreimal wöchentlich eine Lösung von Harnstoff, der Topf No. III ebenso oft eine Lösung von schwefelsaurem Ammoniak, der Topf No. IV nichts Stickstoffhaltiges. Die Pflanzen wuchsen unter Glasverschluß, wurden mit kohlensäurehaltigem destillirten Wasser begossen, außerdem mit Kohlen säuregas in Berührung gebracht. Die Resultate der Beobachtungen waren:

		Töpfe		
		I	II	III
Periode des vollständigen Aufsteimens	Tage	5	6	8
" des Reisens	Tage	107	112	105
Mittlere Höhe der Pflanze sammt Aehre	Zoll	29	26	22
Durchschnittsertrag von jedem Samenkorn	Halme	9	10	12
Durchschnittsertrag vom Halme	Körner	28	27	25
Körnergröße	aufs Pf.	14786	13672	15607
Stickstoffmenge in 100 Th. getrockneter Körner		2,470	2,385	2,385

Im Topf No. IV waren die Pflanzen binnen 8 Tagen aufgegangen, ihre Stengel wurden 8 Zoll hoch, aber es bildeten sich keine Körner.

Der Verf. schließt aus diesen Resultaten, daß eine völlige Entwicklung der Gerste bei gewissen Zuständen des Bodens und der Luft stattfinden kann, ohne Zuthun von Ammoniak und dessen Verbindungen, in Bezug auf Harnstoff aber, daß seine Lösung in den Pflanzenorganismus unverändert aufgenommen werden kann, daß seine Umwandlung in Ammoniak nicht erforderlich ist um die Vegetation zu fördern, da niemals Ammoniak in dem mit Harnstoff gedüngten Boden während der Vegetation aufzufinden war. Er hält die Düngkraft des Harnstoffs nur wenig oder gar nicht geringer, als die der Ammoniaksalze und mithin eine vorübergehende Gährung urinöser Flüssigkeiten zum Zweck der Düngung überflüssig.

Durch Bestimmungen der Gewichtszunahme, des Kohlenstoff-, Stickstoff-, Phosphorsäure- und Kali-Gehalts von Taback in verschiedenen Stadien seiner Entwicklung hat Boussingault (Compt. rend. 46, 1007; J. d'Agr. pratiq. 1858, I, 539; Wilsa landw. Centrbl. 1858. II, 5) gezeigt, wie bei ihrem raschen Wachstum die Tabackspflanze den Boden ausnehmend erschöpft. Die zu diesen Bestimmungen dienenden Pflanzen waren am 15. Juli 1857 in einen sehr gut bearbeiteten und mit Stall- und Abtrittsdünger gedüngten Boden eingesetzt; sie hatten am 8. Juli 6—8 Blätter, am 30. Juli 14 Blätter bei einer Stengelhöhe von 60 Centimtr. und einem Stengeldurchmesser über dem Wurzelhalse von 25 Millimtr.; an diesem Tage begann das Abkneipen, am 10. Septbr. das Abblatten von je 11 Blättern von einer Pflanze. Die Analysen der Pflanzen ergaben folgende Resultate:

	Eine Versuchspflanze enthielt			Eine Versuchspflanze hat aufgenommen:			
				vom 8. — 30. Juli (in 22 Tagen)	vom 30. Juli — 10. Septbr. (in 42 Tagen)	vom 8. Juli täglich	vom 30. Juli — 10. Septbr. täglich
	8. Juli Grm.	30. Juli Grm.	10. Sept. Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Trockengewicht:	4,2075	52,68	410,8	48,47	358,12	2,203	8,526
Kohlenstoff	1,1383	16,496	142,465	15,26	125,97	0,694	0,523
Wasserstoff	0,1275	1,838	17,171	—	—	—	—
Stickstoff	0,1872	2,128	10,787	1,94	11,67	0,088	0,287
Sauerstoff	1,8046	22,273	181,106	—	—	—	—
Phosphorsäure	0,0580	0,669	3,638	0,61	2,99	0,028	0,071
Kali	0,2146	2,170	13,677	1,96	11,80	0,089	0,289
Andere Mineralst.	0,5773	7,106	38,656	—	—	—	—

Berechnet man nach diesen Zahlen die Bestandtheile der 31111 Pflanzen einer Hectare (8000 per Morgen) so ergibt sich Folgendes:

Auf 1 Hectare wachsende Tabackspflanzen

	repräsentiren:			haben aufgenommen:		
	am 8. Juli	am 30. Juli	am 10. Sept.	vom 8.—30. Juli (in 22 Tagen)	vom 30. Juli —10. Sept. (in 42 Tagen)	während 86 Vegetations- tagen täglich im Durchschnitt
	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.
Trockengewicht:	130,88	1629,59	12980,40	1498,71	11350,81	131,98
Kohlenstoff	38,54	150,22	4501,60	111,71	4351,38	52,34
Stickstoff	5,82	65,84	436,14	60,02	370,30	5,07
Phosphorsäure	1,82	20,70	115,53	18,88	94,83	1,34
Kali	6,68	67,14	441,33	60,46	374,29	5,13

Boussingault schließt aus diesen Resultaten, daß die Tabackspflanzen ihre assimilirbaren Stoffe hauptsächlich im Bodendünger fanden, und da die ungeheure Masse Kohlensäuregas, welche die auf 1 Hectare stehenden Tabackspflanzen täglich zersetzen, auch hauptsächlich von dem Dünger geliefert wird, so läßt sich leicht erkennen, in welcher Uebersülle der Boden zum Tabacksbau mit einem Dünger versehen werden muß, der wegen der raschen Entwicklung der Pflanzen sehr reich an sofort assimilirbaren Düngerelementen sein muß.

Boussingault analysirte den zu diesen Versuchen angewandten Dünger und berechnete nach Maßgabe seiner Zusammensetzung, daß um den Stickstoff, die Phosphorsäure und das Kali zu beschaffen, welche die Tabacksernte bis zum 10. Sept. assimilirt hatte, pr. Hectare 106244 Kilgr. jenes Düngers nöthig gewesen wären. Da bei intensiver Cultur und starker Düngung sich die Pflanzen jedoch nur einen Theil des im Boden enthaltenen Düngers aneignen, so muß die angegebene Menge Dünger noch vermehrt und so der Tabacksbau ein sehr kostspieliger werden; allein dieser Schluß ist nach dem Verf. nur bis zu einem gewissen Grade richtig, da bei weitem nicht die ganze in der Tabacksernte enthaltene Menge von Düngstoffen mit den Blättern ausgeführt wird, der nicht ausgeführte Rest aber in der Asche der Stengel und den verwesenden Abfallblättern dem Boden zurückgegeben wird, mithin zum Tabacksbau weniger ein Aufwand als vielmehr ein beträchtlicher Vorschuß an Dünger zu leisten nöthig ist.

Beligot's Beobachtung der gänzlichen Abwesenheit des Zuckers in der Runkelrübe bei der Reife ihrer Samen, welche den Schluß gestattet, daß der Zucker der Samenrübe zur Ernährung des Stengels, der Blätter u. s. w. diene, die sich im zweiten Vegetationsjahre bilden, veranlaßte Coenwinder (Compt. rend. 45, 964; Wilda landw. Centrbl. 1858, I, 99; Chem. Centrbl. 1858, 115,) zur quantitativen Bestimmung des Zuckers in den Runkelrüben zu verschiedenen Zeiten ihrer zweiten Vegetationsperiode, um zunächst zu erfahren, ob der Zucker plötzlich zu einer bestimmten Epoche, oder allmählig aus den Runkelrüben verschwinde. Indem er Rüben im zweiten Vegetationsjahre zu 7 verschiedenen Zeiten analysirte, fand er, daß sich die Dichtigkeit des Rübenfasses während der Bildung der ersten Blätter etwas vermindert, aber dann bis

nahe zur Saamenreife constant bleibt und sich erst momentan beim Reifen der Saamen vermindert; daß ferner der Zuckergehalt im Rübensaft sich während der Bildung der ersten Blätter, etwas auch bei Entwicklung der Blüthen, vermindert, dann beim Erscheinen der Saamentörner merklich abnimmt und erst bei ihrem Reifen rasch verschwindet. Von den übrigen Bestandtheilen der Runkelrübe sah Corenwinder Phosphorsäure im zweiten Vegetationsjahre gänzlich verschwinden; er beobachtete eine Zunahme von Kali während der Körnerbildung, im Verlauf der Vegetation eine geringe Vergrößerung ihres Gehalts an Holzfaser, eine Vermehrung ihrer Aschenbestandtheile, ferner eine Abnahme von stickstoffhaltigen organischen Stoffen bei gleichzeitiger Bildung von großen Mengen Salpeter, der sich in einjährigen Runkelrüben nur wenig findet.

L. Meier (Wilba landw. Centrbl. 1857, I, 33) hat Versuche über die Keimfähigkeit der Hafer-, Gersten- und Sommerroggenkörner unter dem Einflusse von verschiedener Salzlösungen, von Chlornasser und verdünnter Schwefelsäure angestellt und zunächst nachgewiesen, daß die Wirkung dieser Lösungen wesentlich verschieden ist, wenn die Samentörner entweder längere Zeit in ihnen, oder nach kürzerem Einweichen in der Erde liegen. Im Wasser größtentheils keimende Samentörner keimten bei längerem Liegen in 2 und 4 Proc. Schwefelsäure, oder Rochsalz, oder Salmiak enthaltendem Wasser nicht; sie keimten dagegen im allgemeinen besser als in Wasser, wenn sie 24 Stunden mit 2 Proc. Schwefelsäure, oder Salmiak enthaltendem Wasser, oder mit gleichen Theilen Wasser und Chlornasser übergossen waren und dann in eine gute Gartenerde gelegt wurden. Am wirksamsten zeigte sich die Schwefelsäure, wenigstens bei dem Hafer; ungünstiger war die Wirkung des Salmiaks, weil sie bei Hafer und Gerste selbst hinter der des reinen Wassers zurückblieb, etwas günstiger die des Chlornassers, da sie die des reinen Wassers beim Hafer und Sommerroggen übertraf, nur bei der Gerste nicht erreichte. Uebrigens zeigten bei Anwendung von Schwefelsäure, Salmiak und Chlornasser die entwickelten Pflanzen ein üppiges Wachsthum, woraus Meier schließt, daß die genannten Stoffe das Wachsthum befördernde Reizmittel sind.

Im Anschluß an frühere Untersuchungen, wonach Blätter und Luftwurzeln der Pflanzen nicht die Fähigkeit besitzen, aus der Atmosphäre Wasserdampf aufzunehmen (Jahresb. 18^{55/56}, Ia 64), hat Duchartre (Compt. rend. 46, 205) durch sehr genaue Versuche mit mehreren Exemplaren von *Veronica Lindleyana*, *Reine Marguerite pyramidale*, *Hortensia* und *Rhoeo falcata* nachgewiesen, daß in unsern Klimaten auch der Thau von den Blättern und Luftwurzeln der Pflanzen unter gewöhnlichen Vegetationsverhältnissen nicht aufgenommen wird. Die im Thau vegetirten Pflanzen hatten, vom aufsteigenden Thau befreiet, nach sorgfältigen Wägungen am Abend und frühen Morgen durchaus nicht an Gewicht zugenommen, und Duchartre schließt hieraus, daß der Thau nicht direct, sondern erst unter Vermittlung des Erdbodens von den Pflanzen aufgenommen wird und zur Pflanzenernährung beiträgt; seine einzige directe Wirkung auf die Pflanze besteht darin, daß er temporair ihre Ausdünstung vermindert oder ganz hemmt. Aus diesen und früheren Beobachtungen folgert er, daß unter allen Organen der Pflanze ausschließlich nur die Wur-

zel, oder vielmehr ein nahe an ihrem Ende liegender sehr kleiner Theil der Oberfläche es ist, welcher das Wasser dem Pflanzenorganismus zuführt.

Fraas (Agron. Zeit 1857, 193) zählte an einzelnen Getreide- und Kleepflanzen die auf einer bestimmten Fläche vorkommenden Spaltöffnungen, berechnete dann die ganze transpirirende Fläche einer Pflanze durch directe Messung ihrer Blätter, Blattscheiden, ihrer Stengeltheile zwischen jedem Knoten (Internodien) und ihrer Spelze, zählte die auf einem Quadr.-Fuß Bodenfläche wachsenden Getreide- und Kleepflanzen und berechnete aus den erhaltenen Zahlen die Spaltöffnungen der auf einer bestimmten Bodenfläche wachsenden Pflanzen. Auf 1 Quadr.-Fuß Boden wachsen etwa nach Fraas:

Luzerne	= 50	Pflanzen mit	92250000	Spaltöffnungen
Rothklee	= 47	" "	83584800	"
Esparsette	= 40	" "	61104000	"
Weizen	= $54\frac{2}{3}$	" "	69300000	"
Roggen	= 47	" "	80410000	"
Hafer	= $53\frac{2}{3}$	" "	89760000	"
Gerste	= 48	" "	85250000	"

Nach Fraas liegen die Spaltöffnungen der Getreidepflanzen in der Regel in geraden, gleichweit von einander entfernten Reihen, nicht selten auch in zwei sehr nahen Reihen in der Art abwechselnd, daß dann zwar weniger auf einer Reihe stehen, aber, die damit in der nächsten Zeilenreihe abwechselnden dazu genommen, doch mehr Spaltöffnungen ergeben, als die einfache Reihe; die Oberseite der Blätter, die alten Blattscheiden und deren Innenseite haben durchschnittlich $\frac{1}{5}$ weniger, als die Unterseite der Blätter. Die Kleearten haben mehr, aber auch kleinere Spaltöffnungen als die Getreidepflanzen; auf Ober- und Unterfläche der Luzerne-Blätter findet sich eine gleiche Zahl derselben, am Stengel der Luzerne höchstens $\frac{1}{5}$ von der der Blätter. Die Zahl der Spaltöffnungen von Getreide- und Kleearten giebt bis jetzt noch keinen Anhaltspunkt zur Erklärung ihrer in vieler Beziehung verschiedenen Vegetationsverhältnisse.

Trécul (Wilba landw. Centrbl. 1857, I, 325) hat microscopische Untersuchungen über die Structur des Weizenkorns und über Weizenkleie angestellt. Er unterscheidet am Weizenkorn Fruchthülle und Kern; erstere umschließt letzteren, welcher den Keim, das Eiweiß und eine innere Membran und eine harte Haut als besondere Hüllen des Kerns begreift. Die Untersuchungen erstrecken sich besonders auf den Bau und die Bildung der in der Weizenkleie enthaltenen Fruchthüllen, der eigentlichen Kernhüllen und der äußersten Zellschicht des Eiweiß; sie ergeben Verschiedenheiten in der Structur der innersten Zellschicht der Fruchthüllen, zu deren Verständniß Trécul auf die Erscheinungen bei Umwandlung des Ovariums in die Fruchthülle hinweist und die dabei im Innern des Eichens stattfindenden Veränderungen hervorhebt. Die Untersuchungen sind durch Abbildungen erläutert.

An den Wurzeln der Papilionaceen und Acacien fand Lachmann (Pöppelsd. Mitth. I, 34) eigenthümliche Knöllchen. In abwechselnder Menge finden sie sich an verschiedenen Stellen der eigentlichen Wurzeln, selten wie

bei der Saubohne und mehrjährigen Lupine in geringer Menge an den Wurzelzweigen; sie sind halbkugelig, bisweilen abgeplattet, bald glatt bald runzlich, zuweilen gestielt, länglich eiförmig, oder rundlich kolbig, von der Größe eines Hirsekorns bis zu der einer Erbse. An versuchsweise in verschiedenen Bodenarten gewachsenen gelben Lupinen (*Lupinus luteus*) zeigten sich Knollen von Erbsengröße, wenn sie von Sand und Sandlehm gezertet waren, während solche von Thonboden, Letten, Lehm, Mergel und selbst Kleiboden weniger und schwächere, die von Torf- und Haideerde gar keine Knollen an ihren Pfahlwurzeln zeigten. Nach Lachmann besteht die Hauptmasse dieser, den Wurzelzweigen entsprechenden Knollen aus Parenchym, welches durch nur wenige Gefäßbündel mit dem centralen Holzkörper der Wurzel verbunden von einer äußeren, sehr früh vertrocknenden Zellschicht und einem unter dieser liegenden Gewebe verschieden dicker Zellen umschlossen ist; zwischen beiden Parenchymmassen schieben sich etwa 5, auf ihrer Grenze verlaufende Gefäßbündel ein. Neben Zellenkernen findet sich in den Rindenzellen und Gefäßbündelzellen eine helle Flüssigkeit, zuweilen bei Lupinen auch etwas Stärkmehl, in den Parenchymzellen dagegen eine trübe, stickstoffhaltige Flüssigkeit. Während der größten Zeit des Lebens der Pflanzen werden diese Knollen neu gebildet, aber sie vergehen auch fortwährend, überdauern selten ein Jahr und zeigen dabei die eigenthümliche Erscheinung, daß einige ihrer Parenchymzellen sich von einander trennen und die Bildung von Interzellularräumen veranlassen, die nicht mit der Oberfläche der Knollen in Verbindung stehen, und sich allmählig vergrößern, bis die Knollen schlaff und runzlich werden. Die physiologische Bedeutung dieser Knollen ist unbekannt; sie dienen nach des Verf. Ansicht vielleicht dazu, die in günstigen Zeiten den Pflanzen im Ueberschuß gebotenen Nahrungs- und besonders Stickstoffmassen aufzunehmen, aufzubewahren und sie den Pflanzen zu anderen, weniger günstigen Zeiten wieder zurück zu erstatten.

Die früher vom Grafen Sierstorff behauptete, von Procter und Eichhorn (Landw. Jahrb. 1845/56, Ia 88) jedoch nicht erkannte Wirkung eines durch den Boden gehenden electricischen Stromes auf die in demselben vegetirenden Pflanzen haben auch Trommer und Jühke in Eldena (Lüdersdorf Ann. der Landw. 29, 118) nicht bei Versuchen beobachtet, welche sie auf Veranlassung des Königlich preussischen Oekonomiecollegiums im Sommer 1856 mit Kartoffeln, Gerste und Erbsen anstellten; diese unter dem Einfluß der Induction einer galvanischen Kette gewachsenen Pflanzen zeigten keine Verschiedenheiten von denjenigen, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen gewachsen waren.

Vegetationsbeobachtungen.

Zur Vergleichung der klimatischen Einflüsse auf die Vegetationskraft kommt es nach v. Daum (Agron. Zeit. 1857, 451) hauptsächlich darauf an, einzelne Vegetationsstadien, wie z. B. Blüthe und Fruchtreife der vorzüglichsten Pflanzen, namentlich der Culturgewächse an verschiedenen Orten zu bestimmen, dabei die Temperatur, den Regenfall, die Dunstmenge der Luft u. s. w. zu berücksichtigen und die Resultate zu vergleichen; er erwähnt, wie schon 1829 solche Beobachtungen von Göppert in Breslau, später von Boussingault, Quetelet in Brüssel gemacht sind, stellt nach eigenen Beobachtungen eine Berechnung über den Betrag der Tempe-

raturgrade während der Blüthe und der Reife des Roggens in der Umgegend von Stettin in den Jahren 1843—45 nach einer Angabe von Hefß auf, nach welcher die während der Vegetationszeit verflossene Anzahl von Tagen mit der darin gewesenen Mitteltemperatur multiplicirt, durch die in dem betreffenden Zeitraum obgewaltete mittlere Feuchtigkeit, nach Procenten berechnet, aber dividirt, eine constante Zahl giebt, die in jedem anderen Jahre am Beobachtungsorte maßgebend ist. Hefß Angaben sind nach diesen Berechnungen annähernd richtig. Eine Vergleichung der Blüthezeit einiger Bäume zu Brüssel mit der zu Berlin und Stettin zeigt, daß eine von Quetelet angegebene Berechnung der Vegetationsstadien anderer Orte aus den beobachteten eines einzigen Ortes unter Berücksichtigung ihrer geographischen Lage nur sehr annähernd mit den wirklich beobachteten übereinstimmt; v. Baum fordert daher zu directen Forschungen in dieser Richtung auf und legt die Grundlage dieser Forschung in einem Schema vor. — Hoffmann (Zeitschr. landw. Ver. Großherzogth. Hessen 1857, 52) hat derartige Mittheilungen über den Beginn der Blüthezeit und der Zeit der Vollblüthe von mehreren Bäumen, Sträuchern und Kräutern im Jahre 1856 nach eigenen Beobachtungen in Gießen gemacht und sie mit gleichen Beobachtungen in Bezug auf dieselben Pflanzen von Bingen, Aschaffenburg, Roßdorf, Römerhof bei Frankfurt, Rehbach bei Michelstadt, Frankfurt a/M. und Wehlar zusammengestellt; er giebt ein Schema, welches, von mehreren Gelehrten auf der Naturforscher-Versammlung zu Wien 1856 in gründlichen Debatten berathen, als Grundlage derartiger Beobachtungen dienen kann und hofft durch dieselben schließlich Material zu einer Geschichte des Klimas zu gewinnen. — Nach einem Berichte von Cohn (Schles. Jahressb. 1857, 61) hat sich bereits eine rege Theilnahme an diesen erwähnten Beobachtungen an verschiedenen Orten gezeigt. Als sehr umfassend sind besonders die von Schwaab (Zeitsch. f. Kurhessen 1857, 131; 1858, 197) gemachten Beobachtungen über den Beginn der Blüthe vieler Pflanzen der Umgegend von Kassel in den Jahren 1857 und 1858 zu bezeichnen, welche er mit meteorologischen Beobachtungen von derselben Vegetationszeit, so wie vergleichsweise mit seinen früheren darauf sich erstreckenden Beobachtungen von den Jahren 1855 und 1856 zusammengestellt hat.

Der Culturboden und die Bodencultur.

A. Die Bildung des Culturbodens.

Besondere Untersuchungen über diesen Gegenstand liegen nicht vor; Untersuchungen über Verwitterung s. o. S. 215.

B. Die chemischen und physicalischen Eigenschaften des Culturbodens.

Der außerordentlich große Gehalt an Salpeter in Rüben, welche im Röhrgarten des Klosters Liebfrauenberg 1856 gewachsen waren, veranlaßte Boussingault (Compt. rend. 44, 108; d. d'Ag. prat. 1857, I, 105; Dingl. pol. J. 144, 377; Wilsb. Centrbl. 1857, I, 241; Chem. Centrbl.

bemerkt, daß nur dann Salpeter sich bilden könne, wenn thierische Stoffe nebst erdigen oder alkalischen Substanzen mit einer angemessenen Menge Feuchtigkeit und Luft in Verührung gegen Regen geschützt sind.

Eichhorn (Poppelsd. Mittth. I, 22; Wilsd. landw. Centrbl. 1868 H, 189) suchte die Wirkung zweier zur Düngung angewendeten, oder in manchen Düngstoffen enthaltenen Salze, in verdünnten Lösungen, auf Ackererde festzustellen um dadurch zu erfahren, ob durch Salzlösungen dem Boden gewisse Stoffe entzogen würden, die Wasser allein daraus nicht aufnimmt, ob die Salze im Boden zurückgehalten werden und ob sie sich mit denen des Bodens austauschen. Die zu den Versuchen benutzte Erde war eine gesiebte, lange nicht gedüngte, gut gemischte Gartenerde, welche 0,161 Proc. Stickstoff, außerdem an wichtigsten in Salzsäure löslichen Pflanzennährstoffen in 100 Th, enthielt:

Kieselsäure	0,118
Schwefelsäure	0,085
Phosphorsäure	0,011
Chlor	0,003
Kalkerde	1,572
Bittererde	0,172
Kalk	0,062
Katron.	0,060

In drei gläsernen Ballons wurden in jeden 10 Kilogramm dieser Erde, außerdem in den ersten destillirtes Wasser, in den zweiten 1procentige wässrige Lösung von kohlensaurem Ammoniak, in den dritten 1procentige wässrige Kochsalzlösung und zwar so viel gegeben, daß die Erde eben von Feuchtigkeit durchdrungen war. Die wasserhaltende Kraft der Erde war 36,5; ihr Feuchtigkeitsgehalt betrug 6,89 Proc. Nach 10tägigem Stehen bei gewöhnlicher Temperatur wurde den Mischungen so viel Wasser zugeetzt, als in Summa dem Feuchtigkeitsgehalt der Erde und der anfänglich darauf gegossenen Flüssigkeit entsprach, das Ganze durch Schütteln gut gemischt, der flüssige Theil abgegossen, filtrirt und unter Verächtigung des beim Filtriren verdunsteten Wassers gewogen. Die Resultate der Analysen sind:

	Zusammensetzung der Extract-Rückstände in 100 Th. :			Aufgelöste Stoffe in 100000 Th. der Bodenflüssigkeiten :		
	destillirt. Wasser	kohlens. Ammoniak	Chlor- natrium	destillirt. Wasser	kohlens. Ammoniak	Chlor- natrium
Rieselsäure	5,960	4,380	2,409*	2,40	2,25	2,26
Schwefelsäure	12,436	12,753	5,976	5,01	6,56	5,60
Phosphorsäure	3,839	2,877	1,250	1,55	1,48	1,17
Chlornatrium	7,278	7,058	34,402	2,93	3,65	32,22
Chlorkalium	—	—	12,383	—	—	11,61
Chlorcalcium	—	—	7,271	—	—	6,81
Kalkerde	15,874	19,835	10,793	6,40	10,21	10,10
Bittererde	4,756	4,594	3,749	1,92	2,36	3,51
Kali	14,326	14,384	—	5,77	7,40	—
Natron	1,375	4,079	—	0,55	2,10	—
Ammoniak	1,115	6,741	0,563	0,45	3,47	0,53
Organ. Substanz	24,444	14,771	19,387	9,85	7,60	18,68
Kohlens. mit wenig Eisenoxyd	8,597	8,499	1,817	3,47	4,39	1,70
	100,000	99,998	100,000	40,30	51,47	94,19

Das destillierte Wasser hatte nach diesen Bestimmungen aus 10 Kilogr. Boden nicht nur die für Pflanzenernährung nöthigen Stoffe sondern, mit Ausnahme des Ammoniaks, noch eine größere als für die Vegetation erforderliche Menge der Pflanzennährstoffe aufgenommen; sie waren in einer Quantität Wasser enthalten, welche, nach dem Durchschnitt von 5 Jahren berechnet, schon in 2 Sommermonaten als Regen auf den Boden im Freien niederfällt, so daß die während einer Vegetationsperiode niederfallende Regenmenge mehr als ausreichend ist, um die beim Versuch in Lösung erhaltenen Bodenbestandtheile in Auflösung zu bringen.

Kohlensaure Ammoniaklösung entzog dem Boden fast gleiche Mengen Rieselsäure und Phosphorsäure, wie destilliertes Wasser; sie löste etwas mehr Schwefelsäure, Bittererde, noch mehr Kali und Natron, bedeutend mehr Kalkerde als dieses; sie enthielt viel Ammoniak, obgleich $\frac{3}{4}$ des Ammoniaksalzes vom Boden zurückgehalten waren.

Chlornatriumlösung löste ziemlich ebenso viel Rieselsäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure wie Wasser; aber sie enthielt noch einmal soviel Bittererde, noch mehr Kali und Kalkerde; ihr Chlorgehalt entsprach dem der angewandten Chlornatriumlösung, aber nicht ihr Natrongehalt, woraus sich ergibt, daß der Boden Natron zurückgehalten und eine Umsetzung des Chlornatriums mit den Bodenbestandtheilen stattgefunden hatte.

Aus diesen und früheren Untersuchungen über das Verhalten wasserhaltiger Silicate gegen Salzlösungen (s. o. Seite 215) schließt Eichhorn, daß beim Verschwinden gewisser Salzbasen aus Lösungen, welche mit Ackererde in Berührung sind, die im Erdboden enthaltenen Doppelsilicate eine große Rolle spielen und ihre Basen theilweis gelöst werden, daß auch Ammoniak in diese Silicate aus wässrigen Lösungen seiner Salze mit eintreten und so aus denselben theilweis verschwinden könne. Die wasserfreien Silicate des fortwährend verwitternden Bodens nehmen bei Berührung mit Salzlö-

sungen erst Wasser auf und darauf erfolgt in kurzer Zeit ein Austausch ihrer Bestandtheile mit denen der Salzlösung. Wie weit dieser Austausch stattfinden kann glaubt der Verf. davon abhängig, ob die zersetzende Flüssigkeit öfter erneuert wird, um das bei der Zersetzung sich bildende lösliche Product zu entfernen, oder ob das entstehende Zersetzungsproduct ein unlösliches oder lösliches ist. (Vergl. auch Dietrich o. S. 215). Pfaff (Ann. Chem. Pharm. 99, 224, J. pr. Chem. 70, 140) hat durch Versuche über die Löslichkeitsverhältnisse einzelner Salze bei An- oder Abwesenheit anderer Salze nachgewiesen, daß die im Boden vorkommenden Salze im ersten Falle vom Wasser nicht proportional ihrer sonst bekannten Löslichkeit aufgenommen werden, daß man also überhaupt aus der Auflöslichkeit eines Salzes für sich keinen Schluß auf die Menge des Gelösten ziehen darf, wenn gleichzeitig neben ihm noch andere Salze der Einwirkung des Wassers ausgesetzt waren.

Bei Untersuchungen über den Einfluß des Bodens auf die Vegetation beobachtete Thénard (Compt. rend. 46, 212; J. pr. Chem. 73, 360; Wilb. landw. Centrbl. 1858, I, 258), daß die Phosphorsäure des Bodens stets mit Thonerde und Eisenoryd, nie mit Kalk und Bittererde verbunden war und daß es selbst nach Zusatz von phosphorfaurem Kalk zu diesen Salzen nur einiges Regens und einiger Wochen Zeit bedurfte, um das phosphorsaure Kalksalz ganz aus dem Boden verschwinden zu machen. Hierdurch veranlaßt prüfte er das Verhalten einer von verwittertem Juragestein stammenden Erde, einer künstlich dargestellten Thonerde und eines künstlich dargestellten Eisenoryds gegen mit phosphorfaurem Kalk gesättigtes kohlensäurehaltiges Wasser und fand, daß schon nach 3—4tägiger Berührung jener Stoffe mit der Lösung diese keine Spur phosphorfauren, höchstens sehr wenig kohlensauren Kalk enthält. Der Schluß, daß die Pflanzen bei ihrem geringen Gehalt an Thonerde und Eisenoryd fast ohne Phosphorsäure sein müssen, schien nach diesen Beobachtungen gerechtfertigt; da ihm aber die Thatsache widerspricht, daß Pflanzenaschen oft den fünften Theil ihres Gewichts an Phosphorsäure enthalten, so mußte man annehmen, daß ein Vorgang existire, mit Hülfe dessen die Phosphorsäure der im Boden enthaltenen Eisenoryd- und Thonerde-Verbindung bei der Vegetation in Wirksamkeit trete. Diesen Vorgang hat Thénard aufgeklärt, indem er einmal die Bildung von in Wasser löslichem kieselhaurem Kalk beim Vermischen einer Chloralcalumlösung mit sehr verdünnter Lösung von kieselhaurem Natron im Ueberschuß nachwies, andererseits durch directe Versuche zeigte; daß eine mit Kohlensäure gesättigte Lösung des kieselhauren Kalks neutrale und basisch-phosphorsaure Thonerde für sich oder im Erdboden unter Bildung von aufgelöst werdendem phosphorsaurem Kalk zersetze. Derselbe Proceß geht nun auch im Boden vor; der kieselhaurem Kalk, wahrscheinlich auch die kieselhaure Bittererde, sind die Vermittler, durch welche Phosphorsäure aus ihren Verbindungen mit Thonerde und Eisenoryd frei und für den Pflanzenorganismus verwendbar gemacht wird. Der phosphorsaure Kalk befindet sich in einem Uebergangszustande, während dessen sich die Pflanze seiner bemächtigt. Da dieser Uebergangszustand nun so lange dauert, als Silicate in Auflösung sind, außerdem alle Erden, worin Pflanzen gedeihen, immer solche Silicate enthalten, so schließt der Verf., daß die Pflanzen fortwährend mehr oder weniger große Mengen

von phosphorsaurem Kalk, phosphoraurer Bittererde zu ihrer Disposition haben. — Durch directe Versuche hat Deherain (Compt. rend. 45, 13; Wilsd. landw. Centrbl. 1857, II, 166) nachgewiesen, daß die fein gepulverten Knollen des phosphorsauren Kalks sehr wenig in Kohlensäure, anfangs auch wenig in Essig löslich sind, dagegen löslich werden, nachdem sie vorher länger der Luft ausgesetzt waren und merklich löslich in einem Gemenge von Essig- und Kohlensäure sind. Aus dieser Löslichkeit des phosphorsauren Kalks in schwacher Säure ließe sich der Phosphorsäuregehalt der Pflanzen am einfachsten erklären, jedoch nach Thénard nicht, wenn die Erde gleichzeitig den phosphorsauren Kalk zersetzende und damit unlösliche Verbindungen der Phosphorsäure bildende Stoffe enthält. Diese Ansicht Thénards hat Deherain (Compt. rend. 47, 988) weiter begründet. Er untersuchte 6 Erden aus drei verschiedenen Gegenden Frankreichs, welche in Kohlensäure unlösliche Phosphate enthielten, 2 andere mit in Kohlensäure löslichen und eine mit gar keinen Phosphaten. Es würden demnach Thénards Behauptungen nur für die Erden richtig sein, welche Phosphate in in Kohlensäure löslicher Form enthielten; Deherain zeigte jedoch, daß sie auch für die andern richtig ist, da die in Kohlensäure unlösliche Form der Phosphate in eine darin lösliche durch Kalksilicate und kohlensaure Salze übergeführt werden kann. Kohlensaure Alkalien zersetzen in Kohlensäure unlösliche Phosphate unter Bildung von in Wasser löslichen phosphorsauren Alkalien; selbst kohlensaurer Kalk mit Kohlensäure enthaltendem Wasser übergossen giebt mit phosphorsaurem Eisenoryd gemengt in Kohlensäure löslichen phosphorsauren Kalk. Da sich die kohlensauren und phosphorsauren Salze schon in der Kälte in angegebener Weise zersetzen, so findet diese Zersetzung auch sicher im Boden statt; der Verf. glaubt nach diesen Untersuchungen 3 Phosphorsäureverbindungen annehmen zu können, deren Phosphorsäure assimilirbar ist: phosphorsaures Kali, phosphorsaures Ammoniak und phosphorsauren Kalk. Er weist zwar darauf hin, daß phosphorsaures Ammoniak in der Pflanzenasche nicht nachzuweisen ist; aber analog den kohlensauren Salzen, wird sich auch phosphorsaures Ammoniak wie phosphorsaures Kali bilden können, nur ist das Ammoniaksalz vielleicht schon während des Lebensprocesses in seine näheren Bestandtheile zerlegt, oder das Ammoniak beim Veraschen verflüchtigt und deshalb in den Aschen nicht zu finden. Das sich bildende, vorzüglich leicht assimilirbare phosphorsaure Ammoniak ist nach Deherain wahrscheinlich die Hauptursache, wenn, wie Boussingault zeigte, bei gemeinschaftlicher Düngung des Bodens mit Phosphaten und stickstoffhaltigen Stoffen eine günstige Ernte erzielt wird. Es ist außerdem wahrscheinlich, daß bei Düngung mit kohlensautem Kalk dieser die im Boden an Thonerde und Eisenoryd gebundene Phosphorsäure für die Pflanzen assimilirbar macht.

Neue Belege für die Fähigkeit des Bodens, Ammoniak in großer Menge zu absorbiren und dasselbe außerordentlich fest zurück zu halten hat W. Mayer (Münch. Ergeb. I, 127) geliefert. Er kritisiert die von Wolff (Jahresb. 1855/56, Ia 104) befolgten Methoden der Ammoniakbestimmung und hält die von demselben beim Erhitzen des Bodens mit Aetzlauge im Wasserbade erhaltenen Ammoniakmengen nicht für richtig. Schon beim Destilliren einer Ammoniaklösung oder einer Ammoniaksalzlösung mit Alkali im Wasserbade ist nach Mayer im Destillat weni-

ger Ammoniak enthalten, als in einer beim Kochen dieser Lösungen erhaltenen gleichen Menge; alles Ammoniak wird in letzterem Falle schon übergegangen sein, wenn die Hälfte der Ammoniak enthaltenden Flüssigkeit überdestillirt ist, während es beim Erhitzen im Wasserbade selbst in längerer Zeit nicht vollständig ausgetrieben wird. Anders aber verhalten sich Kalkerden, welche bedeutende Mengen von Ammoniak absorbiren können; während der ganzen Dauer ihrer Destillation mit verdünnter Kalilauge im Wasserbade wird das Ammoniak gleichmäßig entwickelt, man gelangt nicht zu einem festen Punkte, bei dem die Ammoniakentwicklung aufhört und gewinnt nie die Menge von Ammoniak, welche der Boden ursprünglich enthält, oder welche man ihm vorher zugesetzt hat. Das Ammoniak wird zum Theil von dem Boden mit einer Kraft zurückgehalten, welche durch die Einwirkung des Kalis bei der Temperatur des Wasserbades nicht überwunden werden kann, und die Menge von Ammoniak, welche durch eine solche Behandlung aus der Erde im natürlichen Zustande erhalten wird, kann kein Maß für die in der Erde enthaltene Menge von Ammoniak sein. Auch Schöfving's Verfahren der Ammoniakbestimmung läßt sich bei Bodenarten nicht anwenden.

Die folgenden Versuche, welche Mayer mit vorher mit Ammoniak versetzten Bodenarten ausführte, indem er sie lufttrocken mit 5—6 procentiger Kalilauge längere Zeit im Wasserbade erhitzte, außerdem theilweis nach Schöfving's Methode behandelte, zeigen, welche bedeutende Mengen von Ammoniak bei Ausführung dieser Methoden vom Boden zurückgehalten werden und welche Fehler Wolff's Resultate einschließen, der seine Bestimmungen unter Andern nach der ersteren Methode ausführte.

I. Ungedüngter, Eisenoryd und viel Thon haltender Labadaboden von Cuba, mit 2procentiger Ammoniaklösung gesättigt.

II. Ein sehr wenig Eisenoryd und Thon haltender Kalkboden, wie I mit Ammoniaklösung gesättigt.

III. a. Kalkboden von Schleißheim, mit Ammoniakgas gesättigt.

III. b. mit kohlenf. Ammoniakgas gesätt.

IV. Erde vom botanischen Garten, mit Ammoniakgas gesättigt.

V. Schwerer, sehr wenig organische Reste enthaltender Thonboden, mit 2procentiger Ammoniaklösung gesättigt.

	I	II.	IIIa.	IIIb.	IV.	V.
1. Stickstoff des ursprünglichen Bodens, ausgedrückt in Ammoniak.	0,264	0,040	0,488	0,488	0,406	0,285
2. Hinzugefügtes Ammoniak.	0,552	0,183	0,390	0,381	0,324	0,260
3. Durch Erhitzen des ursprünglichen Bodens mit Aetzlauge erhaltenes Ammoniak.	0,051	0,007	0,068	0,127	0,085	0,083
4. Durch Erhitzen des mit Ammoniak behandelten Bodens mit Aetzlauge erhaltenes Ammoniak.	0,511	—	0,361	0,507	0,310	0,296
5. Ammoniak, welches hätte erhalten werden müssen.	0,603	0,190	0,458	0,508	0,409	0,343

von Kalk und Thon hat A. Böcker (J. Agr. Soc. Engl. 18, 143; Wilsa landw. Centrbl. 1858, I, 1) folgende Versuche mit einem strengen, zu den Thonmergeln gehörigen Boden und einem sehr leichten, lockern, rötlichen Sandboden angestellt.

I. Versuch. Der angewandte Boden zeigte folgende Zusammensetzung in 100 Theilen:

	Ackerkrume.	Untergrund
Feuchtigkeit	5,36	3,66
Organ. Stoffe und gebundenes Wasser	25,86	8,79
Eisenoxyd und Thonerde	13,88	10,13
Kohlensaurer Kalk	14,30	26,03
Schwefelsaurer Kalk	0,56	nicht bestimmt
Phosphorsäure und Chlor	Spuren	—
Kohlensaure Bittererde	1,04	} 1,67
Kali	0,07	
Natron	0,18	
Unlösliche kieselige Substanzen	38,75	49,73
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

a. 2000 Gran dieses Bodens und ebenso viel Untergrund wurden mit 4000 Gr. Jauche von verrottetem Dünger gemischt und nach 24 Stunden die klare, fast entfärbte Flüssigkeit abfiltrirt.

b. 4000 Gr. derselben Jauche wurden mit 4000 Gr. destillirten Wasser versezt, und diese Mischung mit 2000 Gr. desselben Bodens und 2000 Gr. Untergrund 24 Stunden in Berührung gelassen.

Die zu den Versuchen angewandte Jauche enthielt in 1 Gallon:

	a.		b.	
	vor dem Filtriren den Boden Gran.	nach dem Filtriren b. Gran.	vor dem Filtriren den Boden Gran.	nach dem Filtriren b. Gran.
Ammoniak im freien Zustande	36,25	11,49		
Ammoniak als Salz	3,11		*	*
Ulmiz. u. Huminsäure	125,50	—	268,10	164,88
Kohlensäure, beim Kochen entweichend	88,20	—		*
Anderer org. Stoffe	142,60	—		134,05
Lösliche Kieselsäure	1,50	—		0,75
Phosphor. Kalk u. Eisen	15,81	—		7,90
Kohlensaurer Kalk	34,91	—		17,46
Schwefelsaurer Kalk	4,36	—	368,98	210,20
Kohlens. Bittererde	25,66	—		2,18
Chlornatrium	45,70	—		12,83
Chlorkalium	70,50	—		6,17
Kohlensaures Kali	170,54	—		22,85
				18,90
				35,25
				26,44
				85,27
				4,29
	764,64	—	637,08	375,08
			338,22	272,77

* organische Substanzen (excl. Ammoniak und Kohlensäure).

Aus diesen Zahlen berechnet sich, daß der Boden im Versuch a = 0,0396, im Versuch b = 0,0365 Proc., also ziemlich gleich viel Ammoniak aus unverdünnter und verdünnter Jauche aufgenommen hat. Ueber $\frac{2}{3}$ Th. des in der Jauche enthaltenen Ammoniaks ist von verhältnismäßig wenig Erde aufgenommen.

In Betreff der übrigen Bestandtheile der Jauche lehrt der Versuch b, daß der Boden neben Ammoniak eine sehr große Menge von kohlensaurem Kali, auch viel Chlorkalium, aber nur wenig Chlornatrium aufgenommen hat, und mithin auch hier die allgemeine Annahme richtig ist, daß der Boden überhaupt mehr Kali, als Natron aufnimmt. Es sind die phosphorsauren Salze der Jauche durch den kohlensauren Kalk im Boden in unlösliche Verbindungen übergeführt und der große Kalkgehalt des Bodens erklärt die Anwesenheit einer verhältnismäßig großen Menge von kohlensaurem Kalk in der abfiltrirten Jauche.

II. Versuch. Der angewandte leichte, sandige, poröse Boden zeigte folgende Zusammenfassung in 100 Theilen:

Feuchtigkeit	3,45
Org. Stoffe (0,192 Stickstoff) u. gebundenes Wasser	13,94
Kohlensaurer Kalk	0,31
Schwefelsaurer Kalk (0,31 Schwefelsäure)	0,53
Thonerde	14,74
Eisenoxyd	5,87
Bittererde	0,18
Kali (als Silicat)	0,25
Chlornatrium	0,11
Phosphorsäure, mit Eisen und Thonerde verbunden	0,061
Lösliche Kieselsäure	7,42
Unlösliche kieselige Stoffe (größtentheils Sand)	53,32
	<hr/> 100,18

5000 Gr. dieses Bodens wurden mit 5000 Gr. Jauche und ebensoviel destillirtem Wasser gemischt und nach 20 Stunden die klare, nur wenig entfärbte Flüssigkeit abfiltrirt. Die Jauche enthielt in 1 Gallone:

	vor dem Filtriren Gran.	nach durch den Boden Gran.
Ammoniak (größtenth. ulmin. u. huminsaures)	7,67	713
Org. Stoffe (mit 15,54 und 12,60 Stickstoff)	358,40	301,70
Kieselsäure	4,75	15,08
Phosphor. Kalk und Eisenoxyd	36,32	33,14
Kohlens. Kalk	29,79	21,22
Schwefels. Kalk	7,14	Spuren
Kohlens. Bittererde	4,98	2,36
" Kali	148,69	85,93
Chlorkalium	30,32	39,49
Chlornatrium	50,91	48,48
Mineralbestandtheile im Ganzen	<hr/> 312,90	<hr/> 245,70

Der leichte Sandboden hat nach diesen Bestimmungen nur höchst wenig Ammoniak und stickstoffhaltige Substanzen aus der Jauche aufgenommen und ebenso wie der schwere Thonboden sich nur wenig Chlornatrium, dagegen viel Kali angeeignet; er hatte der Flüssigkeit einigen kohlensauren und allen schwefelsauren Kalk entzogen, während schwerer kalkhaltiger Thonboden der Flüssigkeit nicht unbedeutende Mengen kohlensauren Kalks abgegeben hatte.

Im Allgemeinen ergibt sich aus dem Verhalten der beiden Bodenarten gegen Jauche, daß schwerer Thonboden weit mehr als leichter Sandboden Absorptionsfähigkeit für Düngstoffe besitzt, daß in Folge dessen nicht das Geringste an Ammoniak verloren geht, wenn man auf Thonboden schon im Herbst Dünger bringt und ausbreitet, daß aber dieses Verfahren bei Sandboden gewagt ist. Da der Sandboden bei schlechter Absorptionsfähigkeit dennoch etwas Thon im freien Zustande oder nur locker mit Kieselsäure verbunden enthält, so meint der Verf., daß die absorbirende Vo-

denkraft nicht sowohl von der Anwesenheit freier Thonerde, sondern vielmehr von dem Vorhandensein gewisser Thonerdeverbindungen abhängig ist.

In Bezug auf Assimilationsfähigkeit der Pflanzen für anorganische Bodenbestandtheile hat Liebig (Ann. Chem. Pharm. Bd. 105, S. 109 und Bd. 106, S. 185; Wilsa landw. Centrbl. 1858, II, 249; Chem. Centrbl. 1858, 626) zunächst das Verhalten gewisser Salzlösungen zu verschiedenen Bodenarten untersucht. Sowohl thon- als kalkhaltiger Boden entzog einer Lösung von kiesel-saurem Kali reichlich Kali und nur wenig Kiesel-säure; ein geglühter, also humusfreier Boden nahm dagegen daraus alle Kiesel-säure vollständig, aber gar kein Kali auf; es erklärt sich nach Liebig hieraus vielleicht der Einfluß, den ein gewisser Humusgehalt im Boden, oder die organischen Ueberreste von Pflanzen mit starker Wurzel-erzeugung, wie Klee, auf das Wachsthum der nachfolgenden Halmgewächse ausüben, so wie das Vorkommen von kiesel-säurereichen Gewächsen in stehenden Wässern und Sümpfen, deren Boden, mit faulenden Pflanzenstoffen bedeckt ist. In ganz gleicher Weise entnahm der Boden das Kali fast vollständig den Lösungen von Chlorkalium, schwefel-saurem und salpeter-saurem Kali; diese gelösten Salze zerlegten sich mit der Ackererde, welche ihr Kali sich aneignete und es in einen Zustand versetzte, in welchem es für sich allein in Wasser nicht löslich war. Auch Ammoniak und Ammoniak-salze verhielten sich im Boden dem Kali gleich; Natron war nicht indifferent gegen den Boden, aber stets zeigte letzterer geringeres Absorptionsvermögen für Natron, als für Kali und Ammoniak. Darnstoff wurde dagegen durch Ackererden seiner Lösung nicht entzogen. Die phosphor-sauren Salze von Kalk, Bittererde oder Ammoniak-Bittererde verhielten sich in kohlensäurehaltigem Wasser gelöst wie die Lösungen der Kali- oder Ammoniak-salze gegen Ackererde; während aber bei letzteren vorzüglich die Base vom Boden zurückgehalten wurde, erstreckte sich diese Anziehung bei den phosphor-sauren Salzen im Wesentlichen auf die Phosphor-säure.

Es ergibt sich aus diesen Versuchen, daß die genannten, auch im Dünger vorkommenden Salze nicht in der Form von den Pflanzen aufgenommen werden können, in welcher sie im Dünger enthalten sind, sondern daß sie durch den Boden erst vorher eine Veränderung erfahren, daß der Boden oder gewisse Bodenbestandtheile die löslichen Stoffe erst binden und damit natürlich ihre Verbreitbarkeit durch den Boden verloren geht. Liebig schließt aus diesem Verhalten der Ackererde gegen Salzlösungen, daß die Pflanze in der Aufnahme ihrer Nahrung selbst eine Rolle spielen muß und ihre Existenz nicht ausschließlich von äußeren Ursachen abhängig ist. Frei im Wasser schwimmende Pflanzen entnehmen allerdings ihre Mineralbestandtheile einer Lösung, aber nicht die Landpflanzen; die Mehrzahl derselben ist darauf angewiesen ihre mineralische Nahrung direct von der Ackertrume zu empfangen und es wird ihr Bestehen gefährdet, wenn ihnen diese in Lösung zugeführt wird. Allerdings sieht Liebig das den Boden durchfeuchtende Wasser, sowie die Verdunstung durch die Blätter als notwendige Vermittlungsglieder im Assimilationsprocesse an, aber er weist darauf hin, daß keineswegs die Pflanze alle Bestandtheile der Lösung aufsaugt, sondern daß sie auswählt, was sie bedarf und überhaupt nur Bodenbestandtheile aufnimmt, wenn eine innere in der Wurzel thätige Kraft mitwirkt.

Nach weiteren Untersuchungen schreibt Liebig dem Humus des Bodens vorzüglich die Bedeutung einer Kohlensäurequelle für die Pflanzen zu. Die durch langsame Verbrennung des Humus fortwährend erzeugte Kohlensäure löst sich in dem Wasser des Bodens, das kohlensäurereiche Wasser löst Mineralstoffe und durch diese Lösung werden die Mineralbestandtheile im Boden verbreitet. In dieser Beziehung läßt sich aber Humus auch durch Ammoniasalze, Natronsalpeter, Kochsalz ersetzen, denn Liebig fand, daß alle diese Salze selbst in verdünntesten Lösungen z. B. phosphorsaure Erden auflösen und es läßt sich nicht verkennen, daß diese Salze gerade wegen dieses Lösungsvermögens wesentlichen Antheil am Ernährungsproceß der Pflanzen nehmen. Es ist wahrscheinlich, daß die genannten Salzlösungen aus einer mit phosphorsauren Erden gesättigten Ackererde nur den Theil derselben aufzulösen vermögen, der mit der Ackererde nicht wirklich verbunden war; denn bei der Berührung der Lösung eines phosphorsauren Erdsalzes in kohlensäurehaltigem Wasser mit der Ackererde entweicht natürlich ein Theil der Kohlensäure und es scheidet sich eine entsprechende Menge der phosphorsauren Erde aus, die sich der Ackererde nur beimengt und nicht von ihr gebunden wird.

Die angeführten Salze wirken auch als Lösungsmittel für phosphorsaure Erden nie in ihrer ursprünglichen Form, und selbstverständlich werden sie nicht alle wegen dieser vorausgehenden Zersetzung mit den Bodenbestandtheilen dieselbe Wirkung äußern. Eine Quantität Kochsalz wird ganz anders wirken, als eine entsprechende Menge Natronsalpeter, da beide sich mit dem Kalk des Bodens umsetzend ersteres Chlorcalcium, letzteres salpetersauren Kalk erzeugt, Chlorcalcium aber nach Kuhlmann eher schädlich als nützlich wirkt, salpetersaurer Kalk dagegen von großem Nutzen für die Vegetation ist. Der Verfasser unterscheidet schließlich noch alle Düngerstoffe in solche, die die Pflanze im eigentlichen Sinne ernähren und solche, die die vorhandene Nahrung der Pflanzen für sie zur Aufnahme fähiger machen.

Die Absorptionsfähigkeit der Ackerkrume für die wichtigsten Pflanzennährstoffe bestätigte Zoeller (Ann. Chem. Pharm. 107, 27; Chem. Centrbl. 1858, 721) durch Untersuchungen von Psychrometer-Rückständen*), welche er vom 7. April—7. Octbr. 1857 aus 1 Quadrat-Fuß der folgenden Erden bei 6 Zoll Tiefe erhalten hatte.

- I. Von gedüngtem Kalkboden mit Vegetation.
- II. Von rohem Thonboden mit Vegetation.
- III. Von rohem Thonboden ohne Vegetation.
- IV. Von gedüngtem Thonboden ohne Vegetation.
- V. Von gedüngtem Thonboden mit Vegetation.

Die Düngung von I, IV, V geschah je mit 1 Pfd. strohfreien Rindermist; die während 6 Monaten durch den Boden gegangene Wassermenge betrug in den 5 verschiedenen Fällen resp.: 9845, 18575, 18148, 19790 und 12302 CC. pro Quadratfuß.

Eine Million Theile Wasser, welche bei 6 Zoll Tiefe durch 1 Quadr.-Fuß Boden in 6 Monaten gelaufen waren, enthielten:

*) Durch Einbunkeln von Lösungen erhalten, welche sich innerhalb einer bestimmten Zeit in Lösungsmessern ansammeln und die vom meteorischen Wasser aus einer bestimmten Menge Boden aufgenommenen löslichen Bestandtheile enthalten (vergl. oben S. 233).

	I.	II.	III.	IV.	V.
Fester Rückstand, bei 100° getrocknet	472,32	254,64	292,64	305,20	291,50
Darin Asche	317,62	176,74	194,78	214,50	212,16
Kali	6,50	2,37	2,03	5,46	3,82
Natron	7,11	5,60	7,43	23,74	6,02
Kalk	145,86	57,60	70,80	68,41	92,34
Bittererde	20,52	8,88	1,32	2,98	5,12
Eisenoryd	1,32	6,35	8,26	5,76	4,30
Chlor	57,49	9,52	20,87	39,46	35,27
Phosphorsäure	2,23	—	—	—	—
Schwefelsäure	17,47	27,13	27,82	29,30	33,49
Lösliche Kieselsäure	10,46	11,35	17,46	9,50	9,34

Ein bayerischer Morgen hätte demnach auf 6 Zoll Tiefe in Pfunden verloren:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Wasser	787600	1486000	1451840	1583200	984160
Fester Rückstand, bei 100° getrocknet	372	378,40	423,28	423,20	294,88
Darin Asche	250	262,60	283,60	339,60	208,80
Kali	5,12	3,52	2,96	10,64	3,76
Natron	5,60	8,32	10,80	37,60	5,92
Kalk	115,00	85,60	102,80	108,32	90,88
Bittererde	16,24	13,20	1,72	4,64	5,04
Eisenoryd	1,04	9,52	12,00	9,12	4,24
Chlor	45,28	14,16	30,32	62,48	34,72
Phosphorsäure	1,76	—	—	—	—
Schwefelsäure	13,76	40,32	41,20	46,40	32,96
Lösliche Kieselsäure	8,40	16,80	25,36	15,04	9,20

Der Verf. zieht aus diesen Analysen den Schluß, daß das Absorptionsvermögen der Ackerkrume für Ammoniakverbindungen, Kalisalze, und Phosphorsäure sehr groß sei, sich aber nicht auf Chlor, Schwefelsäure, und Salpetersäure erstreckt, die in Form von Bittererde- und Kalksalzen unabsorbirt durch den Boden gehen. Mit der gleichzeitig durch diese Analysen bestätigte Annahme, daß die Culturpflanzen ihre Nahrung nicht durch eine Lösung erhalten, schließt er sich Liebig's Theorie der Pflanzenernährung an, der Grouven (Agron. Zeit. 1858, 168) nur theilweis anhängt. Dieser widerspricht, wie Liebig, der Ansicht, daß die Pflanze ein passiver Schwamm sei, der mit dem Bodenwasser ohne Unterschied Alles aufsaugt, was darin gelöst auftritt, glaubt aber annehmen zu müssen, daß das Wasser des Bodens mitwirke, um aus entfernteren Bodenbestandtheilen gelöste Nährstoffe in unmittelbare Berührung mit der Pflanze zu bringen. Trotz der bindenden Kraft des Culturbodens für die wesentlichsten Pflanzennährstoffe lassen sich aus einem Boden je nach seiner Beschaffenheit durch eine 2—3fache Gewichtsmenge Wasser alle Nahrungselemente der darauf vegeti-

renden Pflanzen ausziehen; da aber in der Vegetationsperiode einer jeden Pflanze der sie tragende Boden viel mehr Wasser erhält, so läßt sich annehmen, daß die Pflanze diejenigen Bestandtheile ausschließlich aus der Lösung aufnimmt, welche zu ihrer Entwicklung nöthig sind.

3000 Th. Wasser entzogen nach Grounen 1000 Theilen Boden.

Er d a r t e n.	Wasserabsorptionsvermögen in Procenten:	
	Gesiebt	Geschlämmt.
Quarzsand	26,0	53,5
Mergel v. Niedermeiching (3. Düngung angewendet)	30,25	54,5
Phosphorit von Amberg	35,4	—
Tegelsticht, Unterlager des Erdinger Torflagers	39,0	48,5
Ziegelthon von Obersöhring	66,2	57,5
Moorboden von Finsinger Moos (bebaut)	104,5	101,0
Alm (Sinterthall)	108,3	70,4
Gartenerde von München	122,6	—
Altertrume des Almbodens (Wiesenmoor).	178,2	102,5
Torfmulle von Stallnach	377,0	268,7

Während nach diesen Zahlen Quarzsand, Mergel u. a. Erdbarten durch Schlämmen wegen vergrößerter Berührungsoberfläche an Absorptionskraft für Wasser gewinnen, verlieren andere, wie Sinterthall und Altertrume, daran, weil durch das Schlämmen ihre besonders für Wasseraufnahme sich eignenden Poren zerstört werden.

Schlammapparate zur Untersuchung von Bodenarten haben v. Bennigsen (Chem. Adersm. 1857, 144) und Sopp (Popp'sch. Mittheil. I, 105) angewandt, beschrieben und durch Abbildungen erläutert. Sie sind nach dem Schlammprincipe von Schulze construirt und unterscheiden sich von dem Schulze'schen Schlammapparate nicht wesentlich.

Nach Beobachtungen von v. Babo (J. pr. Chem. 72, 273; Wüsterlandw. Centrbl. 1858, I, 177; Chem. Centrbl. 1858, 203) über die Absorption des Wasserdampfes durch gesiebten leichten, humusarmen Sandboden und gestechte humusreiche Topferde ergibt sich, daß bis zu einem gewissen Grade mit Wasserdampf gesättigte Luft an damit in Berührung stehende Erde entweder Wasserdampf abgibt, oder daraus Wasserdampf aufnimmt, je nachdem die Spannkraft des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes größer oder kleiner als die ursprüngliche oder durch die Aufnahme von Wasser bereits verminderte Anziehung des Bodens für Wasser ist. Wie bei jeder Gasverdichtung wurde auch bei der Verdichtung des Wasserdampfes durch Erde Wärme entwickelt. Der Verf. weist darauf hin, daß die Absorptionsfähigkeit des Bodens für Wasserdampf in heißen Sommern dem ausgetrockneten Boden Ersatz an Feuchtigkeit bietet, daß dem Boden mit dem Wasserdampf zugleich Ammoniak und Kohlensäure zugeführt und gleichzeitig seine Erwärmung verursacht wird, die der Erhaltung des Bodens durch Ausstrahlung u. s. w. entgegenwirkt.

Stöckhardt (Chem. Adersm. 1858, 176) hat Mittheilungen über ausgezeichneten Kleeboden von St. Martin in Oberösterreich gemacht. Er ist ein aschgrauer, feinerdiger, gleichartiger Thonmergel, der im Wasser erweicht, schlüpfrig wird, zu ziemlich zähem Teig und schließlich zu harten Massen zusammengeht. Sein Untergrund ist graugelb, gleichfalls thonig, feinerdig, enthält fast nur halb so viel Sand, als die Altertrume. Der ganze Boden ist einem fetten Marschboden ähnlich, vielleicht selbst eine Flußablagerung der Bergströme; alle 3 Jahre trägt er kräftigen Klee, wenn er mit einem dort lagernden humusreichen Thonmergel von 20,08 Proc. Gehalt an kohlensaurem Kalk gedüngt wird; er wird nie Klee müde. Die

nachfolgenden Analysen des Bodens von St. Martin sind von v. Jarri-
ges ausgeführt.

Kleeboden von St. Martin in Oberösterreich.

Durch Absieben wurden entfernt:

	Ackerkrume	aus 100 Th.	Untergrund
Größere Steine	6,4		2,3
Steingruß	2,2		0,9

Beim Schlämmen der gesiebten
Erde wurde erhalten:

Feinerdige thonige Masse	18,5 (4,2 org. M.)	27,9 (2,9 org. M.)
Mehlsand	42,7 (3,0 org. M.)	50,9 (1,3 org. M.)
Streu sand	38,8 (1,6 org. M.)	21,2 (0,5 org. M.)

Die wasserhaltende Kraft be-
trägt in Procenten:

66 55.

100000 Gewichtstheile enthalten:

	Ackerkrume		Untergrund	
	löslich		löslich	
	in Wasser	in Salzl.	in Wasser	in Salzl.
Kalkerde	18,2	4080	15,2	2155
Bittererde	2,0	221	1,2	151
Kali	13,1	455	14,5	116
Natron	8,3	484	7,3	136
Phosphorsäure	2,1	370	2,7	141
Chlor	1,2	—	1,1	—
Schwefelsäure	5,5	125	9,0	74
Kieselrde	11,0	98	8,2	115
Eisenoxyd u. Thonerde	5,2	3538	10,2	4140
Organische Stoffe	53,0	—	40,0	—
Stickstoff	16,0	—	13,0	—
Manganoxyd	—	35	—	41

Gesamtgehalt der Erden

	Ackerkrume	Untergrund
an Kali	1808	} 2657
an Natron	1609	
an Stickstoff	188	138
an Humus	8800	4700

Nach diesen Zahlen gehört der Kleeboden wegen seines großen Gehalts an Kali, Kalkerde, Schwefelsäure, Stickstoff, Humus und besonders an Phosphorsäure zu den reichsten Bodenarten. Sowohl Ackerkrume als Untergrund dieses Kleebodens zeichnen sich durch ihren verhältnismäßig großen Gehalt an löslichen Stoffen und diese durch eine besonders große Menge von Alkalien und Phosphorsäure aus. 6 Theile kaltes Wasser ziehen aus 1 Theil des Bodens 0,0012, des Untergrundes 0,00119 Theile Bestandtheile. Auch die Mengen der unlöslichen Nährstoffe dieses Bodens, welche

in einer bestimmten Zeit in den löslichen, assimilirbaren Zustand übergehen, hat der Verf. bestimmt; durch eine bloß 5monatliche abwechselnde Einwirkung der Luft und des Wassers hatten sich aus dem Boden mehr unorganische Bestandtheile in lösliche umgewandelt, als zu einer reichlichen Kleevegetation während eines Sommers erforderlich sind.

Das gänzliche Misrathen des Klees auf einem Theile eines Feldes bei vollem Erfolge auf einem anderen, dicht daran grenzenden, veranlaßte Anderson (Transact. Highl. Soc. Octbr. 1857, 117; Wilda landw. Centrbl. 1858, I, 11; Chem. Centrbl. 1857, 949) zu einer Analyse des Bodens, in welchem der Klee gediehen (1) und des 30 Fuß davon entfernten, in welchem der Klee fehlgeschlagen (2); er hoffte die Frage damit beantworten zu können, ob das Misrathen des Klees durch irgend welche Eigenthümlichkeiten in der chemischen Zusammensetzung des Bodens veranlaßt sei. Das betreffende Feld vom Gute Thurston Mains, East-Lothian lag auf altem rothen Sandstein, etwa 3 engl. Meilen östlich von der See 417 Fuß hoch; es war drainirt, anscheinend auch gekalkt, auf seiner Westseite stand der Klee gut, auf seiner Ostseite war thatsächlich keiner vorhanden.

100 Theile des Bodens enthielten:

	Ackertrume.		Untergrund.	
	1.	2.	1.	2.
Wasser	2,76	1,40	2,01	2,52
Organische Stoffe	7,95	11,36	4,43	1,98
Thonerde	5,36	2,69	1,43	2,43
Eisenoxyd	1,93	5,91	7,70	1,32
Kohlensauren Kalk	2,56	1,72	0,64	1,10
Bittererde	0,78	0,25	0,17	0,27
Kali	0,22	0,26	0,24	0,25
Natron	0,92	0,71	1,24	0,48
Chlor	—	0,004	0,01	0,007
Schwefelsäure	0,21	0,034	0,12	0,062
Phosphorsäure	0,01	0,049	0,03	0,090
Lösliche Kieseelerde	0,56	0,40	0,36	0,281
Unlösliche Silicate	76,83	74,66	81,76	88,64
	100,09	99,437	100,14	99,430

Ein gegenseitiger Vergleich dieser Analysen ergibt eine große Ähnlichkeit der beiden Kleeböden unter sich. Nr. 1 enthält weniger Chlor als Nr. 2, ersterer dagegen mehr Schwefelsäure als letzterer, der ertraglose Boden 5mal mehr Phosphorsäure, als der ertragfähige; Thonerde und Eisenoxyd sind zusammen genommen in beiden Böden in gleicher Menge, jedoch in Nr. 1 mehr Thonerde, in Nr. 2 mehr Eisenoxyd. Im Untergrund zeigt sich der Eisenoxyd- und Thonerde-Gehalt fast 3mal so groß in Nr. 1 als in Nr. 2. Es erklärt sich daraus, daß ersterer ein viel schwererer und weniger durchlassender Untergrund ist, als der zweite, und der Verf. hält es für möglich, daß dieser Umstand einigen Einfluß auf den Kleewuchs gehabt haben könne, da bei trockenem Wetter ein auf einem zurückhaltenden Untergrund liegender Boden weniger von Dürre zu leiden hat, als ein anderer mit mehr offener Unterlage. Aus den Bodenanalysen läßt sich die Ursache

des Nährstoffs des Klee's nicht ableiten; sie liegt wahrscheinlicher in der Verschiedenheit der physikalischen Eigenschaften des Bodens.

Hellriegel (Wilde landw. Centrbl. 1857, I, 416) analysirte Magdeburger Rübenboden, von denen ihm der eine als gut, der andere als schlecht bezeichnet war.

Magdeburger Rübenboden (aus Klein-Ottersleben). Durch mechanische Schlammprobe ließ sich der Boden scheiden in:

	Obergrund		Untergrund	
	guter B. Proc.	schlechter B. Proc.	guter B. Proc.	schlecht. B. Proc.
Thon und feinsten lehmähnlichen Sand	17,68	22,21	20,13	14,00
mit org. Stoffen	2,93	3,83	1,99	2,18
Feinen Sand	63,08	62,84	59,70	60,60
mit org. Stoffen	0,19	0,16	0,18	0,16
Sand von Hirsekorngröße	15,60	10,64	17,68	22,28
mit org. Stoffen	0,52	0,32	0,32	0,78
	100,00	100,00	100,00	100,00
Wasserhaltende Kraft	46,5	49,2	48,3	47,6

Bestandtheile in 100000 Theilen.	Ackertrume		Untergrund	
	guter Boden	schlechter Boden	guter Boden	schlechter Boden
Organische Stoffe:				
In kaltem Wasser lösliche	88	83	57	59
In Wasser unlösliche, an Basen geb. Humusäuren	520	1052	140	540
Humuskohle und Pflanzenüberreste	3012	3175	2293	2521
zusammen	3620	4310	2490	3120
Stickstoff überhaupt	132	136	90	106
Stickstoff in Form von Ammonialsalzen	26	24	—	—

Unorganische Stoffe:

a. In kaltem Wasser löslich:

Kalkerde	19	26	34	33
Bittererde	3	5	6	4
Natron	5	4	3	3
Kali	3	3	2	1
Schwefelsäure	4	3	2	2
Chlor	4	5	2	3
Phosphorsäure	1	1	Spur	Spur
Kieselerde	20	15	13	12
Eisenoxyd und Thonerde	3	2	9	7
zusammen	62	64	71	65

b. In Salzsäure löslich:

Kalkerde	360	530	1550	990
Bittererde	260	320	320	420

Natron	130	140	100	110
Kali	120	110	60	40
Schwefelsäure	40	80	60	70
Phosphorsäure	140	70	90	100
Kieselerde	120	140	80	60
Eisenoryd, Thonerde, Manganoryd	4980	6700	5180	5600

c. In Wasser und Säure unlöslich.

Kali	750	590	—	—
------	-----	-----	---	---

Aus der großen Aehnlichkeit, fast Gleichheit der Zusammensetzung beider Bodenarten ergibt sich, daß es dem schlechten Boden durchaus nicht an pflanzenernährenden Elementen gefehlt habe und durch deren Mangel das Wachsthum der Rüben nicht gehindert worden sei; er enthält zwar nur halb so viel Phosphorsäure und etwas weniger Kali in Form von noch unterwitterten Mineralien, als der gute, dagegen im Obergrund reichlich doppelt, im Untergrund viermal so viel unlösliche an Basen gebundene Humus Säuren als der gute; jedoch kann nach dem Verf. der verschiedene Gehalt an diesen, wie auch an unorganischen Bestandtheilen die verschiedene Fruchtbarkeit beider Bodenarten nicht erklären.

H. v. Struve (Wilba landw. Centrbl. 1858, II, 17) analysirte Flachsboden von Marienburg in Livland:

- I. Ackertrume, auf der ausgezeichneten Flachs gebaut war.
- II. Boden, zwischen Ackertrume und Untergrund liegend.
- III. Untergrund.
- IV. Ackertrume, auf der bisher noch kein Flachs gebaut war.

In 100 Th. dieser Bodenarten sind enthalten:

	I.	II.	III.	IV.
Organische Substanz	4,50	1,40	3,02	5,08
In verdünnten Säuren löslich:				
Chlor	Spur	Spur	Spur	Spur
Schwefelsäure	0,08	0,07	0,14	0,09
Phosphorsäure	0,13	0,16	Spur	0,14
Eisenoryd	2,00	2,00	3,44	1,50
Thonerde	1,37	1,06	2,97	1,29
Kalkerde	0,23	0,63	0,51	0,18
Bittererde	0,18	0,36	0,37	0,40
Kali	0,54	0,65	1,14	0,34
Natron	0,34	0,05	0,55	0,10
In Säuren unlöslich:				
Kieselerde	79,18	85,18	73,41	79,82
Eisenoryd	Spur	Spur	Spur	Spur
Thonerde	6,62	4,74	5,43	4,52
Kalkerde	0,85	0,40	0,40	0,36
Bittererde	0,32	0,26	3,65	2,01
Kali	2,38	2,35	2,86	2,88
Natron	1,34	0,86	1,33	1,26
	100,06	100,17	99,22	99,77

Mittlere Bodentemperatur, in den Jahren 1852—1854 zu Berlin von Öpnhel
beobachtet.

	über der Oberfläche		u n t e r d e r O b e r f l ä c h e							
	4 Fuß	Oberfläche	1 Fuß	1 $\frac{1}{2}$ Fuß	2 Fuß	2 $\frac{1}{2}$ Fuß	3 Fuß	4 Fuß	5 Fuß	
Januar	0,30	0,60	2,10	2,58	2,75	3,12	3,59	4,69	3,53	
Februar	—1,99	—1,03	1,06	1,56	1,77	2,17	2,64	3,70	4,60	
März	1,57	1,80	2,37	2,67	2,73	2,91	3,19	3,96	4,57	
April	6,08	5,69	5,21	5,26	5,12	5,17	5,08	5,28	5,34	
Mai	11,82	11,22	8,95	8,66	8,34	8,32	7,81	7,54	7,18	
Juni	14,05	12,66	11,47	11,18	10,97	10,96	10,34	9,96	9,33	
Juli	16,21	14,86	13,54	12,91	12,69	12,66	12,00	11,46	10,76	
August	14,58	13,22	12,70	12,68	12,67	12,74	12,32	12,00	11,49	
September	11,63	10,99	11,27	11,46	11,60	11,74	11,56	11,56	11,33	
Oktober	7,75	7,25	8,50	8,80	9,00	9,12	9,32	9,86	10,17	
November	2,95	3,02	5,61	5,81	6,08	6,42	6,86	7,80	8,56	
December	1,08	1,32	3,20	3,65	3,86	4,31	4,71	5,78	6,71	

C. Classification des Bodens.

Untersuchungen, die sich auf diesen Gegenstand beziehen, liegen für den betr. Zeitraum nicht vor.

D. Die Bodencultur.

a. Entwässerung im Allgemeinen und Drainirung im Besonderen.

Ueber Eindeichung der Flüsse und die damit zu verbindenden Vorrichtungen, um dem Binnenwasser Abfluß zu verschaffen, hat A. Sutter unter dem Titel: „On river embankments“ eine von der Schottischen Hochlandsgesellschaft preisgekrönte Abhandlung veröffentlicht (Transact. Highl. Soc. July 1858, 317 mit zahlreichen Illustrationen).

Die bei Wasserfurchen in Betracht kommenden Verhältnisse sind von A. Stöcken erörtert (Schneitlers landw. Ztg. 1857, 66).

Da die Wasserfurchen ein Graben im Kleinen ist, so muß dieselbe in hydrotechnischer Hinsicht ganz ebenso behandelt werden und unterliegt denselben Gesetzen. Wir gehen auf die Darlegungen des Verf., da sie sich auf diesen allgemeineren Standpunkte bewegen*), etwas näher ein. Sämmtliche Angaben beziehen sich auf das preussische Maßsystem.

Zur Beantwortung der Frage, welche Wassermassen bei gewissem Profile und gewissem Gefälle eine Wasserfurchen per Secunde abzuführen vermag, dienen die Formeln:

$$M = c \cdot q$$

$$\text{und} \quad c = a \sqrt{\frac{p}{q} \cdot \frac{h}{l}}$$

$$\text{worin} \quad \begin{aligned} M &= \text{Kubfuß Wasser per Secunde,} \\ c &= \text{Geschwindigkeit in Fuß per Secunde,} \\ q &= \text{Querschnitt in Quadratuß,} \\ p &= \text{benetzter Umfang in Fuß,} \\ \frac{h}{l} &= \text{Gefälle,} \end{aligned}$$

während unter a ein Erfahrungscoefficient zu verstehen, den der Verfasser durch Beobachtungen an sehr kleinen, ziemlich regelmäßigen Wasserläufen = 62,6 bis 74,155 fand. Der Werth von $\frac{q}{p}$ kann, mehrfach angestellten eigenen Messungen zu Folge, für gewöhnliche Wasserfurchen = 0,2921 angenommen werden.

Wird nun von einer Wasserfurchen gefordert, sie solle z. B. im Stande sein eine Regenmasse von 2 Zoll Höhe in 24 Stunden abzuführen, was

*) Vergl. die ähnlichen Erörterungen über Drainage im Jahresbericht f. 1854 I, 70 und für 1855/56 I a 128.

nach des Verf. eignen und den bei der Breslauer Sternwarte angestellten Beobachtungen für die Verhältnisse seiner Gegend (Niederschlesien) vollständig genügen möchte, so ergibt sich durch Anwendung obiger Formeln, wenn darin die Constante $\alpha = 60$ gesetzt wird, daß bei einem Gefälle von $\frac{1}{1200}$ bis $\frac{1}{60}$ eine Wasserfurche für $7\frac{1}{2}$ bis $42\frac{1}{2}$ Morgen ausreicht.

Der directen Benützung dieses Resultats stellt sich jedoch die Frage in den Weg: wie rasch darf das Wasser in den Furchen fließen? Wünschenswerth ist, daß dasselbe so schnell als möglich entfernt werde, also mit dem stärksten Gefälle auf dem kürzesten Wege. Der Größe des Gefälles wird aber durch die Bedingung eine Grenze gesetzt, daß das Wasser die Furchen nicht ausreißen darf; das erlaubte Gefälle ist daher für verschiedene Bodenarten verschieden. Eigene Beobachtungen über die zulässige Stärke desselben führten zu dem Resultat, daß reiner Thonboden noch bei $\frac{1}{24}$ ein eigentliches Ausreißen nicht zeige, daß bei sandigem Lehm Boden hingegen die Furchenwände noch bei $\frac{1}{72}$ angegriffen werden, während in den weniger geneigten Partien der in sandigem Lehm Boden verlaufenden Wasserfurchen der ausgewaschene Sand sich bei $\frac{1}{96}$ Gefälle abzusetzen beginnt. Der Verfasser glaubt sich dafür entscheiden zu müssen, daß den Wasserfurchen in Boden letzterer Art kein stärkeres Gefälle als $\frac{1}{144}$ gegeben werden dürfe, woraus für $\frac{q}{p} = 0,2921$, wenn $\alpha = 60$, eine Geschwindigkeit des Wasserlaufs von 2,7 Fuß per Secunde, wenn aber $\alpha = 70$ angenommen wird, eine solche von 3,15 Fuß folgt.

Drainirung *).

1. Wasserabfluß der Röhrenstränge und dessen Einfluß auf die Luftcirculation im Boden.

Einfluß der Bodenart auf die Quantität des Drainwassers. Die v. S. 233 erwähnten Lysimetersversuche von Fraas stellten sich den in den frühern Jahresberichten (1854 I 59, und 1855/56 Ia 121) beschriebenen Versuchen von Wäge und v. Mölkendorf über den Abfluß des Drainwassers aus verschiedenen Bodenarten in mancher Beziehung zur Seite. Wir werden darauf zurückkommen, sobald die Versuche, wie Fraas beabsichtigt, weiter vervollständigt sein werden.

Einfluß des Barometerstandes auf den Wassererguß der Drains.

B. Denton soll durch eigene Beobachtungen bestätigt haben, daß Drains bei plötzlich fallendem Barometerstande ohne Eintritt von Regen stärker zu laufen anfangen (*Farmers Magaz.* 1857 I 386; vergl. Jahresbericht 1855/56 Ia, 127). In dem schweren Thonboden von Hinworth in Hertfordshire vermehrte sich am 6. März 1857 nach mehreren Tagen ohne Regen der Wassererguß der Drains von 110 Gallons per Tag und Acre auf 150 Gallons, und an demselben Tage fand ein bemerkenswer-

*) Ueber Instrumente und Maschinen zur Drainirung vergl. den Bericht über landw. Maschinen und Geräthe.

thes Sinken des Barometerstandes statt. Daß derartige Erscheinungen möglicher Weise durch Aenderungen der Capillarattractions-Kraft des Bodens in Folge von Veränderungen des Luftdrucks oder durch Vermehrung der Bodenfeuchtigkeit in Folge von Thau hervorgerufen werden können, wird an einem andern Orte der gen. Zeitschrift (das. S. 486) ausgeführt.

Einfluß der Intensität der meteorischen Niederschläge auf das Verhalten der Drains. In einer Versammlung des London Farmers' Club theilte Nesbit darüber folgendes mit (Farmers Magaz. 1858 I, 10). Auf einem den Rücken eines Hügelzuges einnehmenden Ackerstück mit schwerem Thonboden, worin selbst bei 50 Fuß Tiefe noch kein Wasser angetroffen wird, wurden einige 5 bis 6 Fuß tiefe Probeldöcher angelegt und mit einem Erddamme umzogen, um das Hineinfließen von Furchen-Wasser zu verhüten. Es zeigte sich dann, daß bei starken, auf einen kurzen Zeitraum concentrirten Regengüssen das Wasser in etwa 1 Fuß Tiefe unter der Oberfläche aus den Wänden der Probeldöcher herausströmte, in größerer Tiefe dagegen — 2 Fuß war das Maximum, welches überhaupt beobachtet wurde —, wenn der Regenfall sich über einen größeren Zeitraum ausdehnte und mehr allmählich erfolgte. Nesbit folgert daraus: „Der Grad des Widerstandes, den ein Boden dem Durchlassen einer gegebenen Quantität Wasser in einer gegebenen Zeit entgegen setzt, sollte bei der Regulirung der Tiefe und Entfernung der Drains besonders in Betracht gezogen werden“. Der Verf. schließt ferner aus den angef. Beobachtungen, daß die Behauptung: tiefe Drains fingen früher an zu laufen als flache, nicht immer richtig sein könne, und demonstirte den Einfluß, den die Intensität der Niederschläge auf das Verhalten der Drains ausübt, durch Experimente im Kleinen folgendermaßen. Ein mit trockner Erde gefüllter Cylinder hat 3 seitliche Oeffnungen, die eine etwas oberhalb des Bodens, die andere in der Mitte, die dritte noch weiter nach oben. Gießt man nun auf die Erde Wasser in solchem Maße, daß die Poren des Bodens es ebenso rasch hindurchzulassen vermögen, als es aufgegossen wird, so steigt das Wasser auf den Boden des Gefäßes herab, hebt sich bei fortwährendem Nachgießen in die Höhe und beginnt aus der untersten Oeffnung zuerst auszufließen. Wird dann mehr Wasser aufgegossen, als durch die unterste Röhre auszufließen vermag, so fängt später auch die zweite, resp. dritte Röhre zu laufen an. Ein Unterbrechen des Ausfließens von Wasser hat zur Folge, daß zuerst die obere, dann die mittlere und endlich die unterste Oeffnung zu fließen aufhört. In demselben Apparat und auf derselben Erde ruft man die umgekehrte Erscheinung hervor, daß nämlich die oberste Seitenöffnung zuerst fließt, wenn Wasser in stärkerem Maße aufgegossen wird, als der Porosität des Bodens entspricht. (Vergl. die im Jahresbericht für 1855/56 Ia 133 erwähnten Versuche von Thompson mit flacheren und tieferen Glasgefäßen).

2. Beobachtungen und Berechnungen über erforderliche, resp. zulässige Weite, Tiefe, Entfernung und Gefälle der Drainröhren und Röhrenstränge.

Weite und Minimalgefälle der Drains. Fleischhauer hat „Einige Bemerkungen zu den Beiträgen der Herren v. Möllendorf, Waage und John zur Bestimmung des richtigen Röhrendurchmessers und des Minimalgefälles der Drains“ veröffentlicht (Ztschrift f. D. Drain. 1857,

41). Er findet es bedenklich, eine von den genannten Draintechnikern zur Berechnung des Minimalgefälles zc. empfohlene Formel (s. Jahresbericht 1855/56 Ia S. 128) allgemein anzuwenden und gelangt, auf mehr oder weniger willkürliche Annahmen gestützt, nach einem abweichenden Verfahren zu der Aufstellung folgender Gefällshöhen (in Duodecimal-Fuß) für eine Leitung von 10 Ruthen (120 Duodecimal-Fuß) Länge.

c = Geschwindigkeit des Wasserlaufs in den Röhren per Secunde in Fuß,

d = Röhrendurchmesser in Zollen.

$d =$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4	5
$c = 0,5$	0,44	0,35	0,29	0,26	0,22	0,18	0,15	0,11	0,09
$c = 1,0$	1,46	1,17	0,98	0,85	0,72	0,59	0,50	0,37	0,34
$c = 2,0$	4,93	3,90	3,26	2,82	2,43	1,98	1,66	1,22	1,09
$c = 3,0$	10,22	8,06	6,77	5,90	5,18	4,18	3,46	2,59	2,02

Wäge, v. Möllendorf und John suchen in einer Entgegnung auf Fleischhauer's Bemerkungen (Ztschrft. f. D. Drain. 1857, 82) ihre frühern Angaben aufrecht zu erhalten.

Entfernung der Röhrenstränge. Fegebeutel in Hohenstein bei Danzig und Brüssow in Schwerin haben aus ihrer eigenen Erfahrung specielle Fälle mitgetheilt; welche Anhaltspunkte zur Feststellung der richtigen Tiefe und Entfernung der Drainstränge geben (Ztschrft. f. D. Drain. 1857 S. 6. u. 11).

Beobachtungen von Fegebeutel: 1 Bei einer Drainanlage auf schwerem Thonboden mit sehr tief streichenden Untergrundschichten von derselben Beschaffenheit waren bei einer durchschnittlichen Tiefe von $5\frac{1}{2}$ Fuß die Röhrenstränge 4 Ruthen auseinander gelegt. Die Anlage wurde 3 Jahr alt, der Sammelstrang lief regelmäßig gut, und bei einer Recherche fanden sich auch die Nebendrains in ihrer Lage unverfehrt und rein; dennoch war die Drainage ohne besondere Wirkung, der drainirte Acker hatte, besonders im Frühjahr und Herbst, wenig vor dem undrainirten voraus. Wiederholte Nachgrabungen im trockensten Sommer ergaben, daß das Erdreich mitten zwischen den Strängen bedeutend feuchter und compacter war, als in der Nähe derselben; die Entfernung der Parallelstränge war mithin zu groß, als daß eine durchgängige Zerküstung des sehr bindigen Bodens hätte eintreten können. Ein Zwischenlegen von Strängen hatte die gewünschte und rascheste Wirkung.

2. In einem Hochmoor, welches auf 4 Fuß Tiefe mittelst 5 Ruthen von einander entfernter Röhrenstränge drainirt war, liefen die Röhren anfangs sehr stark und ein Trockenwerden des Bodens war augenscheinlich. Das Moor ruhte der Voruntersuchung zu Folge auf sandigem, blauweißem Letten, theilweise jedoch stand der Torf sehr tief; die Röhren waren ohne Rücksicht auf die Verschiedenartigkeit des Untergrundes durchgehends in der angegebenen Tiefe gelegt. Die Anlage ward im Sommer beendet; es folgte ein sehr nasser Herbst; das Moor wurde trotz des übervollen Arbeitens der Röhren von Tag zu Tag nasser und sumpfiger, blieb so das ganze darauf folgende Frühjahr und fing erst im Monat Juni allmählich an trocken zu werden. Ein Zwischenschieben neuer Stränge in solcher Tiefe,

wie es die Vorfluth und die Gefällgesetze nur irgend erlaubten, und wobei die wasserführende Sandschicht erreicht ward, auf welcher nach erweiterten Untersuchungen die Torfschicht ruhte, erwies sich als vollkommen zweckentsprechend.

Seinen bisherigen Erfahrungen nach glaubt Fegebeutel für die zweckmäßigste Entfernung; der Drainstränge folgende Regeln aufstellen zu dürfen.

a. Abstand von 1 bis zu $1\frac{1}{2}$ Ruthen preuß.

1. Eisenhaltiger feinkörniger Sand mit 7—8 pCt. Eisenoxyd, Untergrund undurchlassende Thon- und Lettenschicht, Neigung zur Bildung des Raseneisensteins.

b. Abstand von 2 Ruthen.

2. Schwarzer Thonboden sehr tief streichend mit 50 pCt. abschlämmbaren Theilen.
3. Eisenhaltiger Thonboden.
4. Feinkörnige humose Moorschichtung mit lettiger 30 pCt. Sand enthaltender Unterlage.
5. Torfbildung (Hochlandsmoore) entweder auf starken wasserführenden nordischen Sandschichten oder lettiger grober bis thoniger Unterlage.

c. Abstand von $2\frac{1}{2}$ —3 Ruthen.

6. Moor- und Torfboden, mit wechselnder Unterlage.
7. Grobkörniger Sandboden mit 25 pCt. Lehm, Unterlage Schluff und eisenhaltige Lette.
8. Mergeliger Thonboden.
9. Gewöhnlicher Thonboden, feinkörnig, 40 pCt. abschlämmbare Theile, Unterlage gleichgeschichtet.
10. Bruchboden, sehr humos, auf Wiesenkalt lagernd.
11. Bruchboden, humos, auf Quellsand und Lette.

d. Abstand von 4 Ruthen.

12. Strenger Lehm Boden.
13. Gewöhnlicher Lehm Boden mit 30 pCt. abschlämmbaren Theilen.
14. Eisenreicher grandiger Lehm Boden.
15. Kaltiger Lehm Boden.
16. Grobgeschichteter Quellsand mit vielen Muscheltheilen, Conglomeraten, stark wasserführend.
17. Reiner grobkörniger Sand, stark wasserführend und eisenhaltig.

e. Abstand von 5—6 Ruthen.

18. Leichter Lehm Boden mit Schwemmsand und Riestheilen.
19. Lehmiger Kaltboden.
20. Wasser sand, grob.

Beobachtungen von Brüssow: 1. Eine Entfernung der Drainstränge von 64 Fuß meßlenb. (14 Fuß meßlenb. = ca. 13 Fuß preuß.) bei einer Tiefe von 5 Fuß hat sich auf einem Grundstücke von folgender Bodenbeschaffenheit vollkommen bewährt. Die etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß mächtige Ackertrume besteht aus einem Gemisch von höchstens 15 Proc. Thon mit schwarzem humosem Sand; der Untergrund ist von der Ackertrume scharf abgegrenzt und be-

steht aus Mergel, der etwa 2 Fuß tief eine milde Beschaffenheit hat, von da an aber sehr fest wird. Das Feld bacht sich nach 2 Seiten hin ab; die Abhänge haben ein durchschnittliches Gefälle von 8:100, der ziemlich breite Rücken aber nur von 1:100.

2. Ein anderes Gut hat eine Ackertrume von 1 Fuß Tiefe, aus 22 Proc. Thon und 78 Proc. Sand mit organischen Stoffen bestehend. Unmittelbar darunter findet sich zuweilen milder Lehm, in den meisten Fällen aber milder Mergel; in 3 Fuß Tiefe findet man durchweg festeren und durchlassenden Boden. Die Neigung der Oberfläche wechselt zwischen 1 und 20 zu 100. Eine Drainirung auf $5\frac{1}{4}$ füßige Tiefe und 64füßige Entfernung war nicht von vollständigem Erfolg, da in einzelnen Niederungen, die von steilen Abhängen umschlossen wurden, kleine Lachen nach dem Aufthauen des Schnees vielleicht 8 Tage lang stehen blieben, bevor sie durch die Drains abgeleitet wurden. Um diesem Uebelstande abzuhelpen, ließ Br. an den betr. Stellen kurze Drainstränge zwischenlegen, und mit vollständigem Erfolg. Bei den späteren Anlagen wurden die steilen Abhänge auf 48 bis 56 Fuß Entfernung und auf resp. $4\frac{1}{2}$ und 5 Fuß Tiefe drainirt, und war seitdem eine Nachbesserung nicht mehr erforderlich.

3. Ein drittes Gut, theilweise Sandboden mit geringem Thongehalt, hat 3 Fuß unter der Oberfläche, zuweilen auch schon in 2 Fuß Tiefe, überall sehr bindigen Lehm oder Thon. Der Sandboden bildet eine ebene Niederung mit einem durchschnittlichen Gefälle von 3:100. Seitdem dort auf 64 Fuß Entfernung und $4\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe drainirt ist, gedeiht auch auf dem Sandboden Weizen gut.

4. Ein anderes Grundstück hat bis zu $3\frac{1}{2}$ füßiger Tiefe festen, grauen Lehm Boden mit mindestens 60 Proc. Thongehalt, dann folgt eine Schicht sehr grobkörnigen Sandes von etwa 8 Zoll Mächtigkeit und unter diesem fetter blauer Thon. Das Gefälle wechselt von 2 bis 5 zu 100. Drainirung auf 48 Fuß Entfernung und $4\frac{2}{5}$ Fuß Tiefe ist von vollständigem Erfolge gewesen.

5. Auf einem Felde, dessen Ackertrume, wie Untergrund aus sehr strengem, grauem oder braunem, mergelhaltigen Thon besteht, und dessen Gefälle von 2 bis 8 zu 100 wechselt, hat sich eine Entfernung der Drainstränge von 40 Fuß und eine Tiefe derselben von $4\frac{1}{2}$ Fuß vollständig bewährt.

6. Im Herbst 1851 ließ der Verf. ein Ackerstück, welches aus zäher, brauner Ziegeleerde besteht, auf 48 Fuß Entfernung und $4\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe drainiren. Das Feld wurde im folgenden Sommer gebracht. Während der Arbeit (des Drainirens?) regnete es häufig und die Drains gaben auch etwas Wasser, aber weder im folgenden Frühjahr 1852 noch im Herbst desselben Jahres ließen sie, obgleich keine Wasserfurche gezogen war, um das Regen- und Schneewasser zu zwingen, im Boden zu versinken. Selbst beim Aufstauen im Frühjahr 1853 gaben die Drains keinen Tropfen Wasser; endlich im Herbst 1853 fingen sie an etwas zu laufen und fast gleichzeitig konnte man eine größere Porosität des Bodens bemerken. Im Frühjahr 1854 ließen die Drains normal und seitdem ist das Ackerstück eins der schönsten auf der ganzen Feldmark sowohl hinsichtlich der leichten Beackerung als auch der Ertragsfähigkeit der Ernten. — Ähnliches wurde an versuchsweise auf 24, 32, 40 und 48 Fuß Entfernung bei einer Tiefe von resp. $4\frac{1}{2}$, 5, $5\frac{1}{2}$ und 6 Fuß drainirten Abtheilungen eines angrenzenden Feldes beobachtet; im

Herbst 1852 galegt, gaben die Drains erst nach 2 Jahren, im Herbst 1854, das erste Wasser. Nicht aller Boden von ähnlicher Beschaffenheit verhält sich jedoch ebenso; der Verf. hat später mehrfach die strengste Ziegelerde mit sofortigem Erfolge drainiren lassen. (Um die Wirksamkeit der Drains in schwerem Kleiboden mehr zu sichern, wird in Farmers Magaz. 1857 I, 30 vorgeschlagen die Röhren auf eine Unterlage von gebranntem Thon zu legen und sie bis zu einer gewissen Höhe eben damit zu bedecken).

In Bezug auf die Tiefe und Entfernung der Drains in geschichteten Böden stellt John (Ztschrft. f. D. Drain. 1857 S. 14) folgende Regeln auf.

Bezüglich der Tiefe:

1. Mag die untere Schicht durchlässiger oder mag sie undurchlässiger sein als die obere, es ist stets wünschenswerth, bis zu ihr mit der Drainanlage hinab gehen zu können.
2. Aber man bleibe auf der Oberfläche der unteren Schicht und bringe in deren Tiefe um so weniger ein, je undurchlässiger sie gegenüber der oberen Schicht ist.
3. Andererseits bringe man um so tiefer in die untere Schicht ein, je durchlässiger sie gegenüber der oberen Schicht ist.

Die dafür angegebenen Gründe sind:

ad 2. Daß Tagewasser dringt von der Oberfläche des Ackers leicht hinab in die Tiefe und würde hier auf der schwerer durchlässigen Unterschicht in nachtheiliger Weise stagniren, wollte man die Drains tief in sie versenken.

ad 3. Daß Grundwasser dringt aus dem Untergrunde leicht hinauf, ihm muß daher in möglichster Tiefe begegnet werden.

Bezüglich der Entfernung:

4. In geschichteten Böden bestimmt sich die Entfernung aus dem Verhältniß der Stärke, in welcher im Mittel die Schichten im speciellen Falle vorhanden sind, mit Zugrundelegung der von John für ungeschichtete Böden angenommenen Größen (s. vor. Jahresber. Ia. S. 131).

Beispiel 1. Ein leichter Lehmboden, den man ungeschichtet in 4 Ruthen Entfernung drainen würde, ruht auf Thonboden, der in gleichem Falle 2 Ruthen entfernt gedrainet werden müßte. Jener ist $1\frac{1}{4}$ Fuß mächtig, die $3\frac{1}{2}$ Fuß tief zu legenden Röhren kommen also durchschnittlich $2\frac{1}{4}$ Fuß tief in den schweren Untergrund und das Wasser hat zu durchdringen:

$$\begin{array}{lcl} \text{ca. } \frac{1}{3} \text{ der Gesammttiefe leichteren Bodens, } & \frac{1}{3} \times 4 = & 1\frac{1}{3} \text{ Ruthen} \\ \text{ca. } \frac{2}{3} \text{ der } & \text{schwereren } & \frac{2}{3} \times 2 = 1\frac{1}{3} \text{ } \end{array}$$

also Entfernung $2\frac{2}{3}$ Ruthen.

Beispiel 2. Es sind dieselben, im Beispiel 1 angeführten, Bodenarten vorhanden, doch ist die obere Schicht $2\frac{1}{4}$ Fuß mächtig, die $3\frac{1}{2}$ Fuß tief zu legenden Röhren kommen also durchschnittlich $1\frac{1}{4}$ Fuß tief in den schweren Untergrund. Nun hat das Wasser zu durchdringen:

$$\begin{array}{lcl} \text{ca. } \frac{2}{3} \text{ der Gesammttiefe leichteren Bodens, } & \frac{2}{3} \times 4 = & 2\frac{2}{3} \text{ Ruthen} \\ \text{ca. } \frac{1}{3} \text{ der } & \text{schwereren } & \frac{1}{3} \times 2 = \frac{2}{3} \text{ } \end{array}$$

also Entfernung $3\frac{1}{3}$ Ruthen. —

Gelegentlich einer Erörterung der Frage: „Kann Drainen zu trocken

machen, also vorzüglich in trocknen Jahren schaden?", welche für bindige Bodenarten verneint, für sandige Bodenarten aber bedingungsweise bejaht wird, empfiehlt John, die letzteren im Allgemeinen nicht tiefer als auf 3 Fuß und, falls es Wiesengrundstücke sind, nicht tiefer als auf 2 Fuß zu drainiren (a. a. O. S. 94).

3. Von dem gewöhnlichen System abweichende Drainirungssysteme (Verticaldrainage).

Drainirmethode von Hérolle. (Vorläufige Mittheilungen darüber siehe in: *Annales de l'Agric. franç.* Janv.—Juin 1857, 38; *Wilsa landw. Centrbl.* 1857, I, 248; ausführlichere Beschreibungen und Abbildungen in *Barral, J. d'Agric.* 1857, II, 266; *Wilsa landw. Centrbl.* 1858, I, 15). Das Hérollesche Drainirungssystem besteht, ähnlich wie das im vorigen Jahresberichte (Ia 134) erwähnte von Mangon, aus einer Verbindung von Verticalröhren mit parallelen Horizontalsträngen. Die Röhren der letzteren sind jedoch wasserdicht mit einander verbunden, so daß die Stränge eine dichte Röhrenleitung vorstellen. Zweck der wasserdichten Verbindung ist die Verhütung des Eindringens von Triebssand, von Wurzeln u. s. w. in die Röhren, sodann aber: die Entwässerungsanlage gleichzeitig auch zur Bewässerung benutzen zu können.

Nachdem in gewöhnlicher Weise die parallelen Drainirgräben ausgestochen sind, werden auf dem Grunde derselben in gewissen Abständen (jedoch höchstens eben so weit von einander entfernt, als die Entfernung der Parallelstränge beträgt) Löcher von $\frac{1}{2}$ Meter Tiefe gegraben, die zur Aufnahme der unten offenen verticalen Röhrenstücke (Saugrohre) dienen, durch welche das Wasser in die Röhren-Stränge eintreten soll.

Die wasserdichte Leitung wird aus gewöhnlichen Drainröhren nach einem Verfahren hergestellt, dessen Ausführung als mit keinen Schwierigkeiten verbunden geschildert wird. Man schiebt auf einer eisernen Stange eine gewisse Anzahl Röhren dicht vor einander, umgießt die Störfugen mit Asphalt, läßt erkalten, bringt das zusammenhängende Röhrenstück mit Hülfe der Stange in den Drainirgraben und verbindet es mit dem bereits gelegten ebenfalls durch Asphalt. Bei dem Zusammenlöthen der Röhren wird darauf Bedacht genommen, daß an den Stellen, die den in der Grabensohle angelegten Löchern entsprechen, eine T förmige Röhre statt einer gewöhnlichen angebracht wird. Die senkrechten Ansaßstücke derselben bilden die Saugrohre und werden, um das Eindringen des Wassers zu erleichtern, nachdem sie in den Boden eingelassen sind, mit Steinen umschüttet.

Um die Anlage zur Anfeuchtung des Bodens zu benutzen, leitet man Wasser in die Horizontalstränge herein, nachdem sie an ihren unteren Enden durch Ventil- oder Schleusenvorrichtungen geschlossen sind. Werden aber auf die Horizontalstränge noch senkrechte Röhren aufgesetzt, die bis an die Oberfläche des drainirten Grundstücks reichen, und hat man genügendes Gefälle, so läßt sich nach Anbringung weiterer Schleusen und Ventile das in die Röhren eingelassene Wasser auch nach oben auf die Felder leiten, mithin zur Bewässerung (Berieselung) im eigentlichen Sinne des Wortes verwenden. — Wir müssen, was die Details in der Anordnung der Röhrenstränge und der Einrichtung der Schleusen und Ventile anlangt,

da sie ohne Abbildungen nicht verständlich sind, auf die citirten Abhandlungen verweisen.

Bianne (Wilde landw. Centrbl. 1857, II, 14 mit Abbildungen) nimmt das Verdienst in Anspruch, der Urheber der Mangonschen Verticaldrainage (Jahresbericht 1855/56 Ia, 134) zu sein, giebt einige weitere Details über die Ausführung und versichert, die Verticaldrainage bei der Trockenlegung des 60 Hectaren umfassenden Teichs von Chevrier, welcher viele quellige Stellen hatte, mit Erfolg in Anwendung gebracht zu haben.

4. Verstopfungen der Drainröhren.

Montagne hat eine von ihm *Erebonema obturans* genannte Alge beschrieben, welche Verstopfung von Drainröhren bewirkt hatte (Ann. d'Agr. franc. Juillet—Dec. 1857 p. 324). — Verstopfungen durch Wurzeln der Runkelrübe, auch der Mohrrübe, werden mehrfach berichtet (J. d'Agr. 1857 II, 487; 1858 I, 6); sie verloren sich nach dem Aufnehmen der Rüben von selbst, verhielten sich mithin ähnlich wie die durch Rapswurzeln verursachten Verstopfungen (vergl. Jahresbericht 1854 I, 67).

5. Einfluß der Drainirung auf die Bestellung, Ernteeerträge u. s. w. (auch Kosten der Drainage).

Die Drainirung eines stark an Nässe leidenden schweren Thonbodens in der Commune Villebon, Dep. Seine und Marne, ergab folgende sehr günstige Resultate (J. d'Agr. prat. 1857 I, 94). Die Drainstränge wurden in 10 bis 15 Meter Entfernung und 1,10 bis 1,30 Meter Tiefe gelegt; die Anlage kostete in Folge mancherlei ungünstiger Verhältnisse 460 Frk. per Hectare.

Vor der Drainirung.

Der Pachtpreis pro Hectare betrug 24 Frank. Geerntet wurden unter ähnlichen Witterungsverhältnissen, wie im Jahre nach der Drainage (1856):

11,84 Hectoliter Weizen à 17 Frk.	201,28 Frk.
Stroh für	66,00 "
	<hr/> 267,28 "

Die Bestellungs-, Düngungs- und Erntekosten betragen	240,00 "
	<hr/> Differenz 27,28 "

oder 27,28 — 24,00 = 3 Frk. 28 Cent. mehr, als das angenommene Pachtgeld.

Nach der Drainirung.

Pachtpreis wie früher	24,00 Frk.
Zinsen von 460 Frank Drainirungskosten à 5 Proc.	23,00 "
	<hr/> 47,00 "

Der Geldwerth der Ernte war:

17,76 Hectoliter Weizen à 17 Frk.	301,92 Frk.
Stroh für	87,50 "
	zusammen 389,42 "
Die Bestellungskosten u. s. w. gerechnet zu	300,00 "
ergiebt sich eine Differenz von	89,42 "
nach Abzug obiger	47,00 "
	bleibt Rest 42,42 "
Daher gegen vor der Drainirung	3,28 "
	Mehrgewinn 39,14 "

Die Bestellungskosten nach der Drainirung sind höher angenommen, als vor der Drainirung, da es sich jetzt lohnte eine größere Sorgfalt darauf zu verwenden.

Verschiedene Mittheilungen liegen über die Kosten der Drainage und Ertrags erhöhungen in Folge derselben auf Oesterreichischen Gütern vor (Resultate der Drainröhren-Erzeugung und Drainirung in Rapagedl vom Grafen Stodau: Arenstein landw. Jtg. 1857, 153; über die Drainage auf der fürstl. Schwarzenbergischen Besizung Kornhaus das. 259; Bericht über die Resultate der in Wittingau seit 6 Jahren durchgeführten Drainage vom Oberverwalter Hauß das. 1858, 33). Angaben über die Tiefe, in welcher die Drains gelegt wurden, fehlen meist, nur in einem Falle (Besizung Kornhaus) ist gelegentlich bemerkt, daß die Draingräben 4 bis 5 Fuß tief waren.

Gräfl. Stodausches Gut Rapagedl. Auf dem Feldstück Trna mit einem aus Lehm und tiefgründiger Dammerde bestehenden Boden, der durch Wasseransammlungen versäuert und moorartig geworden, liegen die Drains 5 Klafter (à 6 Fuß) von einander entfernt und hat die Drainirung per österreichisches Joch (à 2¼ preuß. Morgen) 65 fl. gekostet. Das Ackerstück konnte vor der Drainirung der Rasse halber nur selten ganz unter den Pflug genommen werden, und von Hackfruchtbau war nicht die Rede. Im ersten Jahre nach der Drainirung 1855 lieferte es dagegen 423 Etn. Runkelrüben per Joch. — Ein anderes Feld hat eine 8 bis 10 Zoll mächtige aus Lehm bestehende Ackerkrume, unter welcher schwerer, undurchlässiger Thon liegt; auch hier war der Boden durch Rasse moorartig geworden. Die Drainirung in 36füßiger Entfernung kostete 53 fl. per Joch. Mit der Bestellung und Ernte vor der Drainirung verhielt es sich wie auf dem Felde Trna; nach der Drainirung wurden im ersten Jahre 396 Etn. Rüben geerntet.

Fürstlich Schwarzenbergische Besizung Kornhaus in Böhmen. Die Drainirung kostete per Joch

bei 8 Klafter Entfernung der Drains	36 fl.
" 5 " " " "	57 "
" 6 " " " "	47½ "
" 10 " " " "	28½ "

Sie wurde vorzugsweise auf Grundstücken in Anwendung gebracht, welche ihrer nassen und sumpfigen Beschaffenheit wegen bei halbwegs feuchtem Wetter oft nicht bestellt werden konnten und nur unter den günstigsten

Witterungsverhältnissen eine Production von 2 bis 3 Körnern brachten. Statt dessen wurden auf einem mit Weizen bestellten Felde in dem ersten Jahre nach der Drainirung 8 Körner geerntet. — Eine unter den drainirten Ländereien befindliche Wiese von $4\frac{6}{8}$ Joch Flächeninhalt (auf 5 Klafter Entfernung drainirt) ergab im 3jährigen Durchschnitt vor der Drainage 140 Etn. saures Heu; nach der im Frühjahr 1854 ausgeführten Trockenlegung wurden schon in demselben Jahre

an Heu und Grummet	146 Etn.
im Jahre 1855 aber	231 "
" " 1856	244 "

Trockenfutter von vorzüglicher Qualität gewonnen.

Fürstlich Schwarzenberg'sche Besitzung Wittingau in Böhmen. Die Grundstücke, welche hier in den letzten Jahren drainirt sind, bedurften der Drainage nicht sowohl wegen quelliger Beschaffenheit, sondern weil ihr undurchlässiger Untergrund den meteorischen Niederschlägen keinen genügenden Abfluß gestattete. Die Kosten der Anlage stellten sich bei 48 fäßiger Entfernung des Drains auf 30 fl., bei 36 fäßiger auf 40 fl. per Joch. Der günstige Einfluß der Drainage auf die Bestellung äußerte sich nicht allein bei nassen Witterungsverhältnissen; auch während trocknen Wetters ließ sich der drainirte schwere Thonboden leichter bearbeiten, als der nicht drainirte, der dann zerklüftet, den Zugwerkzeugen fast unzugänglich ist und in Schollen bricht. — Die Qualität der producirten Früchte anlangend wurde durch mehrfache Probenwägungen festgestellt, daß 1 n. ö. Mäße (1,12 preuß. Scheffel) Cerealienfrucht von gedrainten Aedern um 2 bis 7 Pfd. schwerer wog, als von nicht gedrainten Aedern. Die Erträge stellten sich auf einem zum größten Theil drainirten Objecte von 240 Joch verglichen mit dem Durchschnitt der 12 Jahre 1837 bis 1848 bei Cerealien und anderen Nebenfrüchten (nach Abzug des Samens) höher heraus:

	1854	1855
um	565 Mß.	804 Mß.
bei Stroh um	1427 Etn.	2011 Etn.
bei Klee- und Gras-Heu um	1581 "	1985 "
Rüben	549 "	1691 "

Es liegen ferner in Wittingau Resultate besonderer comparativer Versuche vor, wonach bei gleicher Lage, Bodenbeschaffenheit und Fruchtfolge auf gedrainten Aedern per Joch $10\frac{1}{2}$ Mäßen Korn und 23 Etn. Stroh mehr als auf ungedrainten erzeugt wurden. —

Entwässerung von Wiesen. Gutsbesitzer von Kobylinski kommt auf die Anseuchung der Wiesen durch Stellung des Grundwassers, wovon bereits im Jahresbericht 1855/56 Ia 143 die Rede gewesen, zurück und berichtet aufs Neue über günstige Erfolge, welche er durch zeitweiliges Ansaugen des Grundwassers auf 2 Fuß Tiefe unterhalb der Oberfläche gewonnen hat (Ztschft. Prov. Sachsen 1858, 261; Wilda landw. Centrbl. 1858 II, 415).

Ueber die Regulirung des Verhältnisses zwischen Pächter und Grundbesitzer bei Anlage von Drains vergl.:

Das Verhältniß zwischen Gutsherrschaft und Pächtern bei der Drainirung von Pachtgrundstücken. Von Dr. Wilhelm Seelig. Vom Wagrischen landwirthschaftlichen Vereine gekrönte Preisschrift. Kiel (2. Aufl.) 1858.

Ueber das Verhältniß zwischen Pächter und Verpächter bei Drainagen. Von Dr. Hoffacker in der Zeitschrift. Großherzogth. Hessen 1858, 253.

Nachweisungen über den Umfang der Drainirungen und der dadurch veranlaßten Kosten auf den Königl. Hannoverschen Klostergrütern sind im Journal f. Landw. 1857 (S. 101 und 445) als Fortsetzung früherer Mittheilungen veröffentlicht.

b. Neucultur. Erdmischung.

Dr. Anderson hebt in einem Vortrage über die bei der Urbarmachung wüster Ländereien zu befolgenden chemischen Grundsätze die Wichtigkeit der Erdmischung besonders hervor (Transact. Highl. Soc. January 1857, 425).

Bei der Urbarmachung von Torfboden kommt es, nachdem derselbe trocken gelegt, vorzugsweise darauf an, die Masse der unorganischen Bestandtheile — durch Zerstörung des Uebermaßes von organischer Substanz und durch künstliche Zufuhr von Mineralstoffen — zu vermehren. Ein Acre guten unter dem Pfluge befindlichen Landes enthält, auf 10 Zoll Tiefe gerechnet, Ackererde in dem Gewicht von etwa 1000 Tons (à 20 Etn.), wenn das scheinbare specifische Gewicht der Ackererde = $1\frac{1}{2}$ angenommen wird, und darin etwa 900 Tons Mineralsubstanzen, worunter 30 bis 50 Tons von den Pflanzen assimilirbare Stoffe. Das Gewicht des Wassers, welches von guter Ackererde durch Capillar-Attraction zurückgehalten werden kann, ist durchschnittlich auf etwa 50 Procent zu schätzen. Das scheinbare specifische Gewicht von Torferde dagegen wurde bei einer von Anderson ausgeführten Bestimmung nur = $\frac{1}{6}$ gefunden (d. h. ein Gefäß, welches 1 Pfd. Wasser faßte, vermochte nur $\frac{1}{6}$ Pfd. Torferde in lockerem Zustande aufzunehmen); ein Acre Torfboden von 10 Zoll Tiefe wiegt daher nur 100 Tons und enthält (à 3 bis 15 Proc.) nur 3 bis 15 Tons Mineralstoffe. Torferde ist ferner im Stande, etwa das fünffache ihres Gewichtes an Wasser aufzusaugen. Källen, Aufzehr von Thon und anderen schweren Bodenarten oder Brennen des Torfs müssen auf die Entwässerung folgen, um Moorboden in einen culturfähigen Zustand zu versetzen; zur Düngung sollte man vorzugsweise an Mineralsubstanz reiche Materialien nehmen; aber auch Stalldünger ist nicht zu verwerfen, da er als in Ferkung begriffener Körper die Ferkung der organischen Torfbestandtheile, mit denen er in Berührung kommt, anregt. — Im directen Gegensatz zum Torf stehen die durch Gesteinsverwitterung entstandenen, an organischen Substanzen armen Bodenarten. Bei ihnen ist es Hauptsache, mineralische Pflanzennahrungsstoffe zuzuführen und ihre ursprüngliche Textur so zu verändern, daß sie jene Nahrungsstoffe, je nachdem, entweder genügend festhalten (Mischung mit Thon und Vermehrung des Humusgehalts durch Zufuhr organischer Düngestoffe oder Gründüngung für leichte sandige und kalte Bodenarten) oder genügend rasch zur Wirksamkeit gelangen lassen (Drainirung von Thonboden und Mischung desselben mit Sand oder sonstigen leichteren Bodenarten).

R. Smith, der Verfasser der im vorigen Jahresbericht (Ia 145) er-

wählten Preisschrift über Urbarmachung, empfiehlt in einem Vortrage, den er vor den Mitgliedern des London Farmers Club gehalten hat (*Farmer's Magaz.* 1857 I, 294), die Reihenfolge der Früchte in den ersten Jahren nach dem Umbruch, bevor das Land in die regelmäßige Rotation eingereiht wird, folgendermaßen zu wählen.

Auf leichtem Boden:

1. Turnips gedüngt per Acre mit 2 Etn. Guano (breitwürfig ausgestreut) und 2 Etn. Superphosphat (mit der Saat gebrüllt), nachdem das Land zuvor gemergelt; die Turnips mit Schafen auf dem Lande abzufüttern.
2. Turnips, halb so stark wie im Jahre vorher mit künstlichen Düngemitteln gedüngt, ebenfalls mit Schafen abzufüttern.
3. Klee- und Grassaat ohne Ueberfrucht.
4. Weide für Schafe, nachdem im Frühjahr eine Kopsdüngung mit künstlichen Düngemitteln gegeben.

Auf schwerem Boden:

1. Schwarze Brache, nachdem das Land während des vorhergegangenen Herbstes und Winters drainirt.
2. Brachbearbeitung im Frühjahr nach starkem Kälten, danach Ansaat von weißem Senf zur Gründüngung; darauf gegen Ende Juli Besamung mit Klee und Gras.
3. Gras zum Mähen.
4. Weide, nach einer Kopsdüngung mit künstlichen Düngemitteln.
5. Bohnen.
6. Weizen, gedüngt mit künstlichen Düngemitteln.

Den von Smith empfohlenen Fruchtfolgen in den ersten Jahren nach dem Umbruch zieht ein Ungenannter (a. a. O. S. 487) die folgende vor:

1. Turnips oder Rapsaat zum Abfüttern mit Schafen.
2. Hafer mit Untersaat von Klee gras.
3. Klee gras zur Weide.
4. Hafer oder Weizen. —

Auf dem Süchtelner Erbenwalde (preuß. Rheinprovinz) hat sich folgende Methode des Umbruchs von lehmigem Heideboden am besten bewährt (Zischf. f. D. Drain. 1857, 88).

Man plagget zuerst die grobe Heide ab und verbrennt sie an Ort und Stelle oder setzt sie der frischen Stallstreu zu. Dann gräbt man eine $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß tiefe und ebenso breite Furche, haßt in gleicher Breite den Rasen in kleinen Stücken ab, wirft denselben mit der oberen Seite nach unten gekehrt in die offene Grube und bedeckt ihn mit nachgegrabener Erde in der Weise, daß jeder Spaten voll in Klumpen aufgesetzt, nicht lose übergeworfen wird. Je tiefer der Grund durchwachsen, desto tiefer lasse man nachgraben. Das so bearbeitete mürbe und lockere Grundstück sinkt bald auf die Hälfte seines Volumens zusammen; sobald nach einigen Monaten alles fest und flach ist, setzt man den Pflug 7 bis 8 Zoll tief ein und beginnt die Zerkleinerung. Das Neuland bleibt mindestens 1 Jahr lang in Brachbearbeitung; darnach kann man getrost gleich zur Aussaat von Getreide übergehen. In den ersten Jahren läßt sich zur Noth auch ohne Stalldünger, nur mit künstlichen Düngemitteln wirthschaften, besser aber ist's immer, selbst dem humusreichen Heideboden stets eine halbe Stalldüngung

mit angemessenem Zusatz von ammoniak- und phosphorsäurehaltigen Düngern zu geben. Stalldünger allein ohne solchen Zusatz hat sich selbst in warmfeuchten Jahren nicht bewährt. — Guano wirkt im Rodlande ausgezeichnet; ganz vorzügliche Resultate aber giebt das Beinschwarz der Zuckerraffinerien (noir animal). Man verwendet bei Getreide in Neubruch per Morgen (außer Stallmist) etwa 150 bis 180 Pfd. Guano und 3 bis 4 Scheffel Beinschwarz, bei Raps 100 Pfd. Guano, 4 Scheffel Beinschwarz und 200 Pfd. Gyps. — Nach dem Abbringen der Ernte lasse man in den ersten Jahren sofort wieder eine fleißige Umwühlung eintreten, in späteren Jahren aber eine Gründüngung folgen. Spörgel, Raps, weißer Senf, Buchweizen sind als Gründünger zu empfehlen. — Als Früchte, die für das Rodland am besten passen, haben sich heraus gestellt: Raps, Futterrüben (Turnips), Kartoffeln, Wintergetreide.

Moorcultur.

Zachariae von Lingenthal zu Großmehlen hat im Jahre 1857 folgende Versuche über das Brennen von Moorboden in der Elsterniederung angestellt (Ztschft. Prov. Sachsen 1858, 118; Wilsa landw. Centrbl. 1858, II, 20). Die Beschaffenheit des Bodens ist nicht näher angegeben, aus gelegentlichen Andeutungen jedoch zu schließen, daß er zu der Classe der Wiesenmoore gehört.

Das Versuchsstück wurde in 3 Abtheilungen getheilt. Auf der ersten wurde die Rasenmarbe im Jahre vorher (1856) untergepflügt, auf der zweiten abgeplagget und weggefahren, auf der dritten im Frühjahr 1857 ebenfalls abgeplagget und an Ort und Stelle in kleinen Haufen verbrannt. Die beiden ersten Abtheilungen zerfielen in je sechs Unterabtheilungen, welche verschiedene Düngemittel erhielten; die dritte Abtheilung in 3 Unterabtheilungen A, B und C, die sich so unterschieden, daß von A die Rasenasche, welche etwa 150 Etn. per Morgen betrug, sorgfältig abgeschöppt und auf die Unterabtheilung C gefahren wurde, B die Asche besteht und auf C die doppelte Menge Asche zur Verwendung kam. Hierauf wurde das ganze Versuchsstück gepflügt, auf den Unterabtheilungen der ersten und zweiten Abtheilung der Dünger ausgestreut und eingeeget, und endlich das Feld am 18. Mai mit kleiner Gerste angesät. Am 17. August geerntet gab dieselbe nachstehende Erträge per Morgen:

Abth. I. Marbe untergepflügt.

	Korn Pfd.	Stroh u. Spreu Pfd.
a. ungedüngt	58	165
b. 1000 Pfd. Holzasche	198	375
c. 200 " Knochenmehl	219	450
d. 100 " Guano	111	439
e. 1000 " Kalk	41	184
f. gesandet	97	286

Abth. II. Marbe entfernt.

a. ungedüngt	14	75
--------------	----	----

b.	1000 Pfd.	Holzafche	196	321
c.	200 "	Knochenmehl	122	334
d.	100 "	Guano	135	334
e.	1000 "	Kalk	35	120
f.	gesandet		31	65

Abth. III. Gebrannt.

A.	Asche entfernt	373	828
B.	Asche untergepflügt	850	1300
C.	Asche von A aufgefahren	847	1552

Der günstige Einfluß, den das Brennen des Moorbodens auf die erst-jährigen Erträge ausübt, geht aus diesen Versuchen auf das deutlichste hervor; ebenso aus den Mittheilungen des Verfassers über die Ernteerträge auf seinem „Schradenvorwerk“. Es sind dort nämlich vom Morgen Roggen geerntet:

Berechnet man den Werth dieser Ernten und zieht davon ab den Aufwand an Arbeit, Dünger und Saat, so ergibt sich, daß das erstmals gebrannte Land einen bedeutend höhern Reinertrag als selbst das altcultivirte Land in der moorigen Niederung gab: und daß bei anders bearbeitetem Neulande von einem Reinertrage in den ersten Jahren überhaupt nicht die Rede war.

Ueber die Ausführung seiner bisherigen Moorculturen theilt der Verfasser folgende Notizen mit. Nachdem der Boden in gehöriger Weise entwässert ist, wird die oberste Schicht in einer Stärke von 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll mit dem Pfluge (Schälpluge), oder mit dem Brustpfluge (einer Art Spaten, der mit der Brust geschoben wird), oder aber mit der Pflagenhaue abgelöst.

Die abgeschälte Narbe trocknet bei günstiger Witterung sehr schnell aus, und kann, wo der Boden locker und torfig ist, nach erfolgter Austrocknung ohne Weiteres angezündet werden. Man bringt an der dem Winde entgegengesetzten Seite des Feldes einen Haufen Reisig zum Brennen und verbreitet von da aus das Feuer gegen den Wind durch Umherstreuen brennender Pflaggen. Wo die Oberfläche aber aus einer festen Rasennarbe besteht und abgeplagget worden ist, setzt man die ausgetrockneten Rasenstücke in größeren oder kleineren Haufen, je nach den Witterungsverhältnissen, zusammen und streuet, nachdem sie niedergebrannt, die noch heiße Asche auf der ganzen Fläche umher. Die Asche wird so bald als möglich ganz flach, etwa 2 Zoll tief, untergepflügt. Das Land bleibt so kurze Zeit liegen und wird dann mit der Egge bearbeitet. Auf ein derartig vorbereitetes Feld kann im Herbst Raps, Weizen und Roggen gesät werden, im Frühjahr Gerste, Hafer und Hirse. Bei Pflanzen, die sich zu bestocken lieben, darf nur ein sehr geringes Saatquantum angewendet werden, bei Winterhalbfrüchten $\frac{1}{2}$, bei Sommerhalbfrüchten $\frac{2}{3}$ der gewöhnlichen Aussaat, da in dem feuchten Boden fast alle Körner keimen. Nach dem Ernteregister des Schraderavortwerks hat der Morgen in beschriebener Weise behandelten Landes in erster Frucht durchschnittlich getragen:

	Körner Pfb.	Stroh Pfb.
Weizen	846	2028
Roggen	1054	2575
Gerste	850	1300
Hafer	950	1293
Hirse	548	—
Raps	273	—

Die geringen Rapsrerträge haben ihren Grund in zu später Bestellung und in Beschädigung der einen Ernte durch Hagelschlag. — Was die fernere Cultur der gebrannten Felder nach abgebrachter erster Ernte betrifft, so reichen die Erfahrungen des Verf. zu bestimmteren Rathschlägen noch nicht aus. Mit günstigem Erfolge sind von ihm bis jetzt die Fruchtfolgen versucht worden:

a. Roggen, Roggen, Hafer (mit 10 preuß. Scheffel Kalk per Morgen), Klee, Kartoffeln (mit Stallmist).

b. Raps, Roggen, Hafer (mit Kalk), Klee.

c. Gerste, Klee, Roggen (mit Kalk).

Im Allgemeinen dürften nach J. v. Lingenhal für die spätere Cultur folgende Regeln zu beachten sein. Ist der Boden nicht genügend entwässert, so bleibt nichts übrig, als sich auf den Anbau von Sommerfrüchten zu beschränken und das Land abwechselnd zu Gras niederzulegen. Glaubt man nach Ablauf einiger Jahre von Neuem brennen zu können, so muß von einer Vertiefung der Ackertrume Abstand genommen werden, um das Brennen nicht zu erschweren. Da Mist in diesem Falle nicht ohne Verschwendung anzuwenden sein würde, ohne Mist aber der Anbau von Hackfrüchten nicht rätlich ist, so muß derselbe unterbleiben. — Will oder kann man das Brennen nicht wiederholen, so ist der Boden allmählich immer tiefer zu bearbeiten, damit die Ackertrume wo möglich mit Sand aus dem Untergrunde gemischt werde, und es empfiehlt sich ein baldiger Anbau von Hackfrucht mit Stallmistdüngung.

Auch Graf zur Lippe-Weissenfeld in Irfersgrün im sächs. Voigtlande berichtet über eine den erstjährigen Resultaten nach sehr günstig ausgefallene Brandcultur von reinem Torfboden (Ztschft. f. D. Landw. 1858, 39).

Levacher schlägt vor, unter Verhältnissen, wo das Brennen des Torfbodens wegen zu hohen Wasserstandes nicht fortgesetzt werden kann, das Moorland in 2 Theile zu theilen, wovon die eine Hälfte beständig den nöthigen Torf hergiebt, um die andere in Cultur befindliche mit Asche zu versehen (Wilda landw. Centrbl. 1858 I, 101).

Erdmischung.

W. Albrecht hat eine Erfahrung über das Besanden und Düngen einer Wiese mitgetheilt (Ztschft. f. D. Drain. 1857, 9; Wilda landw. Centrbl. 1857 I, 340).

Der Verf. ließ im Winter 1852/53 eine Wiese von 16 $\frac{3}{4}$ preuß. Morgen, deren Boden größtentheils von torfiger Beschaffenheit, dabei aber einigermaßen fest war, nachdem dieselbe im Sommer 1852 durch Vertiefung der Gräben genügend trocken gelegt, mit 1200 Fuder (à circa 20 Cubitfuß preuß.) reinem Sand überfahren; ausgeschlossen davon blieben nur die höher gelegenen Ränder von lehmiger Beschaffenheit. Nach dem gleichmäßigen Ausbreiten lag der Sand etwa $\frac{3}{4}$ Zoll hoch. Der torfige Theil der Wiese lieferte bis 1852 nur harte Schnittgräser und enthielt viel Moos, die besseren Ränder trugen süße Gräser und weißen Klee und zeichneten sich durch Dichtigkeit und höheren Wuchs vor der Mitte sehr bemerkbar aus.

Nachdem im Frühjahr 1853 der Sand gleichmäßig ausgebreitet war, wurde die ganze besandete Fläche theils mit Compost, theils mit kurzem Schafdünger (von letzterem etwa 2 $\frac{3}{4}$ vierßp. Fuder per Morgen) gedüngt und mit Wicherer angesäet, dieser gleichzeitig mit dem Dünger eingeegget, dann eine Mischung von $\frac{1}{3}$ rothem Klee und $\frac{2}{3}$ Timotheegras gesäet und einzinkig eingeegget. Alles ging gut auf, wurde zu Heu gemacht und lieferte einen Ertrag von 17 Fudern. Die Erträge der stets zshürig benutzten Wiese in den nächsten 3 Jahren verglichen mit denen vor der Melioration stellten sich folgendermaßen heraus:

	Jahr	Heu Etr.	
vor der Melioration	1850	306	684 Etr. (größtentheils Schnittgras)
	1851	198	
	1852	180	
Uebergangsjahr	1853	306	
nach der Melioration	1854	594	1404 Etr.
	1855	468	
	1856	342	

Der Ertrag vom Jahre 1855 (= Durchschnitt der beiden Jahre 1854 und 1856) ist nur abgeschätzt, da der größte Theil des ersten Schnitts fortgeschwemmt wurde, auch wegen Uebersfluthung der Wiese kein zweiter Schnitt gewonnen werden konnte. Der Bestand im Jahre 1854 war meistens Klee, der bis über 3 Fuß lang wurde; im Jahre 1855 hatte Timotheegras mehr die Oberhand und im Jahre 1856 wurde bereits

Wiederkehr der Schnittgräser beobachtet; im Jahre 1857, meint der Verf., werde der Erfolg der Melioration nur noch wenig sichtbar sein. — Die Kosten betragen im Ganzen:

1) für Herstellung eines tiefen Entwässerungsgrabens	33½ Thlr.
2) Aufladen und Streuen von 1200 Fuder Sand = 180 Mädchentage à 3 Sgr.	18 "
3) Beaufsichtigungskosten bei der Arbeit	10 "
4) Ausfahren des Sandes und Düngers, 260 Pferdetage im Winter à ⅓ Thlr.	97½ "
5) Kosten des Düngers etwa:	75 "
Summa	234 Thlr.

Angenommen die Kosten der Einsaat von Wicshaser und Klee gras seien durch den Ertrag an Wicshaser gedeckt, so wurden nach obigen Ueber sichten in Folge eines Aufwandes von 234 Thlr. in den 3 Jahren nach dem Uebersanden 720 Etn. Heu, von besserer Qualität als früher, mehr producirt. Den Etn. Heu ohne Rücksicht auf die Qualität zu ½ Thlr. gerechnet, hat der Mehrertrag einen Werth von 360 Thlr. also einen um 126 Thlr. höheren, als die Kosten betrug; ja letztere wurden zum größ ten Theil schon durch den Mehrertrag des ersten Jahres zurückerstattet.

In demselben Winter 18⁵²/₅₃ wurden außerdem noch etwa 30 Mor gen Wiesen in gleicher Weise mit Sand überfahren, aber nicht gedüngt, sondern nur mit Klee und Timotheegrass ange säet und übergeegget. Der Erfolg war ungleich weniger befriedigend, als in dem vorigen Falle, und gab keinen Ersatz für die Kosten; es scheint daher nicht rathlich, eine der artige Melioration vorzunehmen ohne gleichzeitig zu düngen.

Das Uebersanden von humosem Thonboden, der als Acker in Benutzung steht, wird nach einer Mittheilung von Otto Koppe häufig und mit sehr guten Resultaten in der Oberrheinischen ausgeführt (Annal. d. Landw. 29, 296).

Die dortigen Ländereien sind durch Anschwemmung entstanden. Die Oberfläche besteht aus unregelmäßigen Schichten, in welchen bald die humo sen, bald die thonigen, bald die sandigen Erdarten vorherrschen. Ein gro ßer Theil der Fläche wird durch wellenförmige Erhebungen gebildet, in welchen der Sand den Untergrund einnimmt und mehrere Fuß mächtig liegt. Die humose Bodenschicht auf diesen Erhöhungen beträgt oft nur 6 bis 8 Zoll. In Folge davon mangelt es hier bei anhaltender Dürre den Pflan zen an der erforderlichen Feuchtigkeit; sie geben, wenn sie auch nicht ganz verdorren, doch nur sehr geringen Ertrag, und man trifft bei der Ernte neben Lagerfrucht auf diesen s. g. „Schrindstellen“ nur die erbärmlichsten Früchte an. Die zwischen den wellenförmigen Erhöhungen liegenden nie drigeren Flächen bestehen entweder aus humosem Thonboden, oder aus solchem, wo eine Art Humus vorherrscht, den man „puffig“ nennt, weil er noch torfartig ist, dem Eindringen des Regens widersteht und daher im Sommer nach anhaltender Dürre das Keimen der Saaten ershwert. Der humose Thonboden dagegen wird bei dürerer Witterung steinhart und bricht beim Pflügen in großen Stücken, die oft erst durch den Winterfroß zum Zerfallen gebracht werden. Um diese neben einander liegenden Extreme auszugleichen, läßt der Verf. da, wo die vorbeschriebenen erhabenen Sand stellen mit den humosen Niederungen zusammen grenzen, Gräben aufwerfen,

den Sand durch Handkarren herausnehmen und 2 bis 6 Zoll hoch auf die humosen Niederungen schaffen. Die fruchtbare Ackertrume auf den Sandstellen wird nach dem Wegnehmen des Sandes beim Fortrücken der Arbeit dorthin geworfen, wo der Sand weggenommen ist. Nach den vom Verf. angestellten Beobachtungen sind per Morgen 5000 bis 8000 Handkarren Sand genügend gewesen, um auf den humosen Niederungen eine bessere Beschaffenheit der Ackertrume zu bewirken. Die Kosten betragen nach den dortigen Arbeitspreisen für 100 Karren einschließlich des Streuens 8 Sgr., also je nach der Menge des aufgebrauchten Sandes $13\frac{1}{2}$ bis $21\frac{1}{2}$ Thlr. per Morgen. Die gesandeten Flächen erhalten eine Düngung mit Compost und Mistjauche; der Mehrertrag an Zuckerrüben, wenn solche, wie dort gebräuchlich, auf diese verbesserten Grundstücke gebracht werden, beträgt etwa 60 Ctn., so daß die Kosten der Melioration unter Umständen bereits durch die erste Ernte gedeckt werden.

Das entgegengesetzte Verfahren, die Auffuhr von Moorboden auf Sandboden, der als Ackerland in Nutzung steht, hat man im Badenschen mit sehr günstigem Erfolg versuchsweise angewandt (Annal. der Landw. 29, 312 aus dem landw. Centralblatt für das Großherzogthum Baden 1857).

In vielen Gemarkungen des Amtsbezirks Karlsruhe kommen unmittelbar einander angrenzend oder in unbedeutender Entfernung von einander Sandländereien und Torfgründe in bedeutender Erstreckung vor. Dieser Umstand gab dem landw. Verein des Bezirks Veranlassung, eine Verbesserung der Sandfelder durch Mischung mit Torf- und Moorboden in Anregung zu bringen. Da jedoch viele Zweifel verlauteten, ob ein leichter Boden durch einen anderen leichten Boden verbessert werden könne, so wurde auch das Aufbringen von schwerem Boden, Letten, auf den leichten Sandboden mit in den Versuchssplan gezogen und bestimmt, daß die zu den Versuchen gewählten Felder in 4 Theile getheilt werden sollten, von denen der erste mit Torf, der zweite mit Torf und Letten, der dritte mit Letten allein zu überfahren, der vierte aber in dem ursprünglichen Zustande zu belassen sei. Den erspährigen Resultaten dieser Versuche nach hat die Ueberfahung des Sandbodens mit Torf weitaus am günstigsten gewirkt. So wird z. B. von einem früheren Gegner der Torfmischung Folgendes berichtet. Das Versuchsfeld, gewöhnlicher Sandboden ist $\frac{3}{4}$ Morgen ($\approx 1,410$ preuß. Morgen) groß und bei gleichförmiger Breite 120 Ruthen (1 Ruthe = 3 Meter = 9,569 Fuß preuß.) lang. Es wurde der Länge nach in 4 Theile getheilt. Auf der ersten Abtheilung von 30 Ruthen Länge wurden 18 Wagenvoll Torferde ≈ 25 Cubitfuß aufgebracht, auf der zweiten ebenfalls von 30 Ruthen Länge 15 Wagenvoll Torf und 12 Wagenvoll Letten. Die dritte Abtheilung von 10 Ruthen Länge erhielt 10 Wagenvoll Letten; das vierte Stück von 15 (? 50) Ruthen Länge wurde in seinem bisherigen Zustande belassen. Der ganze Acker wurde zu gleicher Zeit bestellt und mit Gerste eingesät. Die lediglich mit Letten überfahrene Abtheilung zeigte im Vergleich zur vierten nichts bemerkenswerthes; dagegen lieferten die zwei ersten, vorzugsweise mit Torf überfahrenen Parzellen, die Hälfte des ganzen Feldes, 16 Garben mehr, als die andere Hälfte. Nachdem die Gerste heimgebracht war, wurde das ganze Feld mit Rüben eingesät. Bei dem Ausmachen ergab sich ein Wagenvoll Rüben als Mehrertrag der mit Torf gemischten Hälfte.

c. Das Brennen des Bodens*).

Dr. A. Böcker, von dessen Untersuchungen über das eigentliche Thonbrennen in dem landw. Jahresbericht für 1853 (I, 40) die Rede gewesen, hat im Verfolg derselben jetzt auch Experimental-Untersuchungen über das Stoppel- oder Schollenbrennen (Paring and Burning) d. h. das Brennen der dünn abgeschälten obersten Schicht der Ackerfrume angestellt (J. Agr. Soc. Engl. XVIII, 342). Diese Arbeit hat den Verfasser zu der Ueberzeugung geführt, daß das Schollenbrennen auf gewissen thonigen Bodenarten nicht allein eine vortheilhafte Operation ist, sondern daß es bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft bei weitem das rationellste Culturverfahren bildet, um auf bestimmten derartigen Bodenarten unter gewissen Verhältnissen die größten Erträge, namentlich an Wurzelsrüchten, mit dem geringsten Geldaufwande zu produciren.

Die Veränderungen, welche die Bodenbestandtheile durch das Brennen erleiden, sind zweifacher Art, nämlich Veränderungen a) der organischen und b) der unorganischen Stoffe.

a. Die organischen Substanzen werden durch das Brennen zerstört und in Asche verwandelt. Der Verf. hat Analysen der Asche von 2 auf Thonboden sehr verbreiteten Pflanzen: Distel und Quecke, ausgeführt (J. o. S. 245) und weist daran nach, daß die Aschen der Unkräuter sehr reich an werthvollen mineralischen Düngstoffen sind. Diese Mineralstoffe finden sich, wenn die Stoppeln untergepflügt werden, ohne sie vorher zu verbrennen, in einer großen Masse von Boden zerstreut und sind deshalb von verhältnißmäßig geringem Werth für Früchte, welche wie die Turnips nur 4 bis 5 Monate auf dem Lande bleiben und nicht mit dem nahrungssuchenden Apparate ausgerüstet sind, der sich uns in den langen fibrösen Wurzeln von Weizen, Klee u. s. w. darstellt. Durch das Stoppelbrennen werden die mineralischen Nährstoffe an der Oberfläche des Bodens concentrirt, wo die Wurzeln der Turnips — gerade diese Frucht erweist sich für das Brennen des Bodens ganz besonders dankbar — sie leicht erreichen können. Auch zerfällt die organische Substanz, mit der die Mineralstoffe in den Stoppeln verbunden sind, in geschlossenen Bodenarten freiwillig nur sehr langsam, und es dauert geraume Zeit, bis die Verwesung sie in leicht assimilirbare Verbindungen übergeführt hat. — In gewissen Fällen, bei Moorboden z. B., kann die Zerstörung der organischen Bestandtheile des Bodens durch Brennen auch an sich von Vortheil sein. — Dazu kommt, daß das Feuer schädlichen Insecten, deren Eiern und Larven, so wie Unkrautsämereien und den eben so lästigen als lebenszähigen Rhizomen mancher Wurzelnkräuter (Quecken z. B.) den Untergang bereitet.

b. Die Veränderungen der Mineralsubstanzen des Bodens durch Brennen hat der Verf. in seiner früheren Arbeit über Thonbrennen zu dem hauptsächlichsten Gegenstande der Forschung gemacht. Es stellte sich dabei heraus, daß das Brennen manche Bestandtheile des Thons, namentlich Alkalien, in einen leichter löslichen Zustand versetzt und daß die Wirksamkeit des Thonbrennens vorzugsweise auf diesem Umstande beruht; daß ferner solche Klei-

*) Ueber Brennen des Moorbodens vergl. S. 308.

boden sich am besten zum Brennen eignen, welche viele unzersehte Alkali-Silicate enthalten, ungeeignet dagegen solche sind, die in ihrer Zusammensetzung dem reinen Eisen- und Porzellanthon gleichen und nur Spuren von unzersehten Alkali-Silicaten enthalten; daß endlich die Unwirksamkeit überbrannten Thons nachtheiligen z. Th. mechanischen, z. Th. chemischen Veränderungen zuzuschreiben ist, welche er durchs Ueberbrennen erleidet, indem er seine pulverige Beschaffenheit und seine größere Löslichkeit verliert, dergestalt, daß überbrannter Thon die als Dünger werthvollen Bestandtheile in weniger löslicher Form enthält, als selbst ungebrannter Thon. Spätere Analysen von Thon in natürlichem und gebranntem Zustande haben die Richtigkeit dieser Ansichten bestätigt, so z. B. auch die folgende Untersuchung, welche von dem Besitzer der Chesterton Farm, Mr. Lawrence, veranlaßt wurde, indem derselbe zu wissen wünschte, ob es sich lohnen würde, den fraglichen Thon in gebranntem Zustande auf andere Felder zu fahren, um sie damit zu düngen, nachdem die Erfahrung gezeigt hatte, daß das Brennen der Oberfläche des Stückes, auf dem der Thon stand, von sehr günstigem Einfluß auf die Productionsfähigkeit desselben gewesen war (früher werthlose Weide, hatte es seit der Drainirung und dem Schollenbrennen ohne Dünger Hafer, Bohnen und Smal Weizen getragen).

Analyse des Thons von Chesterton im natürlichen Zustande.

a. Mechanische Analyse:

Hygroskopisches Wasser	2,37
Chemisch gebundenes Wasser	5,38
Kohlensäurer Kalk	31,38
Feiner Sand	2,25
Thon	58,62
	<hr/> 100,00

b. Chemische Analyse:

Hygroskopisches Wasser	2,37
Chemisch gebundenes Wasser und Spuren von organischer Substanz	5,38
Kohlensäurer Kalk	31,38
In verdünnter Säure löslich:	
Kohlensäure Magnesia	2,04
Eisenoxyd und Thonerde	11,90
Kali	0,35
Natron	0,18
In Säure unlöslich:	
Thonerde	7,43
Magnesia	1,52
Kali	1,29
Kieselerde	36,16
	<hr/> 100,00

	1. Bestimmung	2. Bestimmung
Unlöslich in verdünnten Säuren	56,30	55,17
Löslich " " "	43,70	44,83
(darin Kali	0,35)	
	100,00	100,00

Nach sehr schwachem Erhitzen:

Unlöslich in verdünnten Säuren	50,90	52,31
Löslich " " "	49,10	47,69
(darin Kali	0,77)	
	100,00	100,00

Nach etwas stärkerem Erhitzen:

Unlöslich in verdünnten Säuren	46,20
Löslich " " "	53,80
	100,00

Ebenso, wie das eigentliche Thonbrennen sich nicht für alle Bodenarten eignet, ist auch das Brennen der abgeschälten Oberfläche nicht überall von Vortheil. Um die Bedingungen kennen zu lernen, von denen es abhängig zu machen, ob man die Operation ausführen soll oder nicht, untersuchte Böcker zunächst zwei Bodenarten, auf denen das Stoppelbrennen erfahrungsmäßig von sichtbaren Erfolge begleitet ist. Die erste stammte von einem Felde der mit der landw. Academie Cirencester verbundenen Farm, welches zur Zeit der Probenahme mit Esparsette bestanden war. Die Analyse gab folgende Resultate:

Feuchtigkeit	5,981
Organische Substanz	13,217
Eisenoxyd und Thonerde	12,954
Kohlensaurer Kalk	7,578
Schwefelsaurer Kalk	0,431
Kohlensaure Magnesia	1,414
Phosphorsäure	Spur
Kali	0,520
Natron	0,122
Unlösliche Bestandtheile (meist Thon)	57,092
Verlust	0,691
	100,00

Die Ackertrume des fragl. Feldes ist höchstens 5 Zoll, an manchen Stellen sogar nur $3\frac{1}{2}$ Zoll stark. Es finden sich darin eine große Menge Steine (Kalksteine) von der Größe einer Hand bis zur Größe einer Bohne herab; die in dieser Hinsicht obwaltenden Verhältnisse lassen sich an der nachstehenden mechanischen Analyse einer größeren Probe (37205 Grains oder etwa $5\frac{1}{2}$ Pfd. à 7000 Grains) annähernd beurtheilen.

	Grains
Größere Steine	3318
Kleinere Steine, auf einem $\frac{1}{2}$ öll. Siebe liegen bleibend	1438
Kleine Steine und verhärteter Thon, auf einem $\frac{1}{4}$ öll. Siebe liegen bleibend	10691
Rückstand auf einem $\frac{1}{8}$ öll. Siebe	9135
" " " $\frac{1}{16}$ " "	9954
" " " $\frac{1}{32}$ " "	1820
Feinste Krume	849
	<hr/> 37205

Die mitgetheilte chemische Analyse bezieht sich auf das fein gepulverte Gemisch der 5 letzten Gemengtheile. — Von den Landwirthen auf den Cotswold-Hügeln wird dieser Boden zu den leichten Bodenarten gerechnet: eine Classification, welche lediglich mit Rücksicht auf die steinigten Beimischungen Sinn hat, da die eigentliche Krume vorwaltend aus Thon besteht.

Die zweite aus der Nähe von Cirencester stammende Bodenart, welche B. untersucht hat, ist ziemlich frei von Steinen, ausnehmend steif, schwierig zu bearbeiten, steht nicht so flach als die vorige, leidet, ungeachtet das Ackerstück drainirt ist, einigermaßen an Rässe, wie viele andere Bodenarten, die auf dem „Forest-Marble“ des Unter-Dolith (brauner Jura) ruhen, und wird mit Recht als schwerer Boden bezeichnet. Womit das Feld bestanden war, als der Verf. die Erprobung zur Analyse nahm, ist nicht angegeben.

Zusammensetzung in 100 Theilen:

Feuchtigkeit	0,93
Organische Substanz	10,67
Eisenoxyd und Thonerde	13,40
Kohlensäurer Kalk nebst etwas Gyps	23,90
Kohlensäure Magnesia	1,10
Phosphorsäure	Spur
Kali	0,38
Natron	0,13
Unlösliche Bestandtheile (meist Thon)	49,66
	<hr/> 100,17

Der Gehalt an organischen Substanzen ist in beiden Bodenarten verhältnismäßig sehr bedeutend. Die Zerstörung derselben durch Feuer wirkt in keinem von beiden Fällen nachtheilig, da beide Bodenarten eine große Menge Thon enthalten, welcher bekanntlich in hohem Grade die Eigenschaft besitzt, Ammoniak und Feuchtigkeit aus der Atmosphäre zu absorbiren. Mit dem Brennen sind dagegen die Vortheile verbunden, daß dadurch eine reichliche Quantität werthvoller Mineralsalze in Freiheit gesetzt und in der obersten Krume angehäuft wird, und daß die mechanische Beschaffenheit des Bodens eine bedeutende Verbesserung erfährt. Anders würde sich's bei leichten sandigen Bodenarten, in denen der Thon fehlt, verhalten, und die Zerstörung der organischen Substanz durch Brennen hier ganz entschieden fehlerhaft sein, da bei ihnen die Absorption von Feuchtigkeit und Am-

monial durch die humosen Bestandtheile vermittelt wird und sie in Folge ihrer Porosität der Luft so zugänglich sind, daß die Zersetzung der organischen Substanzen sehr rasch erfolgt.

Von beiden Feldern, deren Analysen vorstehend mitgetheilt sind, wurden später, nachdem sie oberflächlich gebrannt waren (die abgeschälten Stoppeln in kleine Haufen gefeßt und darin gebrannt), auch die Aschen untersucht.

Asche von dem Felde des Academieguts. Durch Zählung der Aschen-Haufen und mehrfache Gewichtsbestimmungen wurde festgestellt, daß das — bei trockner Witterung sehr gut von Statten gegangene — Brennen per Acre ca. 15 Tons Asche im natürlichen Feuchtigkeitszustande oder, da dieselbe 22,2 Proc. Feuchtigkeit enthielt, ca. 11½ Tons vollkommen trockene Asche gegeben hatte. Ein Buschel derselben in dem Zustande, wie sie in den Brennhäufen lag (nicht gefeßt), wog 72½ Pfd.; die Farbe war schmutzig roth.

Zusammensetzung einer gut gemischten Durchschnittsprobe.

Feuchtigkeit	1,18
Kohle und gebundenes Wasser	3,32
Eisenoxyd und Thonerde	18,42
Kohlensaurer Kalk	8,83
Schwefelsaurer Kalk	1,15
Phosphorsäure	0,71
(entsprechend phosphorf. Kalk	1,56)
Kali	1,08
Chlornatrium	1,03
Magnesia	1,76
Unlösliche Silicate &c.	62,52
	<hr/> 100,00

Vergleicht man diese Zahlen mit den für den ungebrannten Boden gefundenen, so fällt der bedeutende Gehalt an Phosphorsäure und Kali besonders in die Augen. Auf den Acre berechnet beträgt der phosphorsaure Kalk der Stoppelasche etwa 400 Pfd. oder ebenso viel, als in 7¾ Etn. oder 20 Buschel Knochenmehl des Handels (mit 46 Proc. phosphorsaurem Kalk) enthalten ist. Es nimmt daher kein Wunder, daß auf den flachgründigen Bodenarten der Gotswold-Hügel bessere Ernten an Wurzelfrüchten durch Brennen der abgeschälten Stoppeln erzielt werden, als durch beliebige Düngung mit Stallmist oder künstlichen Düngemitteln.

Asche von dem Felde mit schwerem Boden aus der Nachbarschaft von Cirencester. In Folge der beim Brennen obwaltenden feuchten Witterung war in diesem Falle die Erde selbst verhältnismäßig nur wenig durch das Feuer verändert. Die Asche bestand vorwaltend aus vegetabilischer Asche mit etwas gebranntem Thon, während die vorige als gebrannter Thon mit etwas vegetabilischer Asche zu bezeichnen sein würde. Daß sie an Kali und Phosphorsäure bei weitem reicher ist, als die vorige, hängt damit zusammen.

Zusammensetzung in 100 Theilen:

Feuchtigkeit und organische Subst.	9,12
Eisenoxyd und Thonerde	14,56
Kohlensaurer Kalk	17,17
Schwefelsaurer Kalk	1,73
Magnesia	0,40
Chlornatrium	0,08
Chlorkalium	0,32
Kali	1,44
Phosphorsäure	1,84
(entsprechend phosphorsauren Kalk	3,98)
Lösliche Kieselerde	8,70
Unlösliche Silicate	44,64
	<hr/> 100,00

Der Verf. schließt mit Bemerkungen a. über die ökonomischen Vortheile des „Paring and Burning“ im Vergleich mit der Düngung durch Stallmist oder künstliche Düngemittel; b. über die Gründe, welche ihn bestimmen, in dem Schollenbrennen das fast einzige Mittel zu erblicken, um auf gewissen Bodenarten eine gute Turnipsernte zu erzielen, und c) über die Ursachen, weshalb in derartigen Bodenarten die besten Dünger oft gar keinen Erfolg haben, ja deren Anwendung zuweilen die Erträge vermindert.

a. Die „rothe vegetabilische Asche“, welche ein Acre Land beim Stoppelbrennen durchschnittlich liefert, enthält eine größere Menge der für Warzelsfrüchte besonders werthvollen befruchtenden Bestandtheile, als eine starke Düngung mit Stallmist, Guano, Superphosphat oder sonstigen künstlichen Düngemitteln. Da nun der Geldaufwand, den das Brennen erfordert, ohne Zweifel weit geringer ist, als für eine nur mäßige Düngung in Rechnung gestellt werden muß, so ist das Paring and Burning ganz entschieden eine ökonomisch vortheilhafte landwirthschaftliche Operation zu nennen. Wie oben nachgewiesen enthielt die Asche von dem Felde mit sog. leichtem Boden eine mit 20 Bushel Knochenmehl äquivalente Menge phosphorsauren Kalk. Der Geldwerth von 20 Bushel Knochenmehl beträgt etwa $2\frac{1}{2}$ Pfd. Sterl.; schätzt man den Geldwerth der übrigen Bestandtheile der Asche nur auf 10 Sh., so ist derselben im Ganzen ein Geldwerth von 3 Pfd. Sterl. zuzuschreiben. Bei dieser Schätzung sind die mechanische Verbesserung des Bodens, die gleichförmige Vertheilung der düngenden Agentien und die Reinigung des Ackers von Unkraut, welche durch das Brennen erreicht werden, nicht mit in Anschlag gebracht.

b. Die meisten Bodenarten, auf denen die Operation des Brennens mit entschiedenem Vortheil in Anwendung kommt, sind so undurchlässig und geschlossen, daß die organischen Rückstände früherer Ernten wegen mangelnden Zutritts der atmosphärischen Luft sich stark darin anhäufen. Diese träge vegetabilische Substanz scheint der Vegetation schädlich zu sein oder zeigt jedenfalls eine ungünstige Beschaffenheit des Bodens an, der erst abgeholfen werden muß, bevor irgend etwas für den Acker mit Aussicht auf Erfolg geschehen kann. Bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft hat man dazu kein wirksameres und wohlfeileres Mittel als das „Paring and Burning“. Ohne Zweifel giebt es Bodenarten, welche auch auf andere Weise in

Ordnung gebracht werden können, der Verf. hegt jedoch Zweifel, ob dies auch für den flachgründigen, armen, mit Gestrüpp bewachsenen (*brashy*?) Boden der Götswold Hügel zutreffe.

c. Künstliche Dünger, wie Guano und Superphosphat, ja selbst Stalldünger bringen bei Turnips kaum irgend eine Wirkung hervor, wenn sie auf Länderei angewandt werden, die sich in einem rohen, unpräparirten Zustande befindet. Zum Beweis dieser Behauptung führt der Verf. an, daß er vor einigen Jahren mit kleineren und größeren Gaben von gutem Superphosphat Düngungsversuche auf einem Felde angestellt habe, welches nicht gehörig durch Pflug und Egge pulverisirt war, und daß er dabei nicht einen einzigen Ein. Turnips mehr von den gedüngten Beeten, als von den ungedüngten geerntet habe. Eine wirksamere Operation aber, um die Porosität des Bodens zu vergrößern und einen großen Theil desselben vollständig zu pulverisiren, als das Brennen, kann kaum gedacht werden; das Bodenbrennen als mechanisches Verbesserungsmittel für Thon ist daher unschätzbar.

Bodenarten, die sich zum Brennen eignen, enthalten stets eine erhebliche Menge Thon, aus welchem beim Brennen Kali in Freiheit gesetzt wird. Da nun Kali, ähnlich wie Ammoniak, besonders die Blattentwicklung zu begünstigen scheint, so ist es nicht nothwendig, ammoniakalische Düngerbestandtheile auf Bodenarten zu bringen, welche geschält und gebrannt sind. Der Verf. ist in der That geneigt zu glauben, daß unter solchen Verhältnissen ammoniakalische Dünger mehr schaden als nützen. 3 Jahre lang fortgesetzte Düngungsversuche haben ihm gezeigt, daß auf dem Boden des akademischen Guts von Cirencester Ammoniaksalze entweder gar keine Wirkung auf die Production von Wurzelsrüchten hatten oder, wenn eine, die Erträge verminderten. Viele Acker in der Nachbarschaft von Cirencester sind außerordentlich flachgründig; bedenkt man nun, daß die von ihnen gewonnenen Aschen große Quantitäten leicht assimilirbarer Pflanzennährungsstoffe enthalten, so wird es begreiflich, daß nebenhergehende starke Stallmistdüngungen einen zu üppigen Wuchs der Turnips veranlassen, der sich in der Entwicklung starker Blattmassen auf Kosten der Rüben kundgiebt. Der Verf. glaubt auf Grund seiner Beobachtungen über die Wirkung ammoniakalischer Düngemittel den Rath erteilen zu sollen, daß man die Anwendung von Stallmist oder Guano oder sonstigen Düngemitteln in allen den Fällen unterlassen möge, in welchen durch das Brennen ein gut Theil Asche auf einem von Natur armen und flachgründigen Boden producirt ist.

d. Braue.

Die hierhergehörigen Mittheilungen betreffen sämmtlich das sogen. Loiz-Weedon-System permanenten Getreide- (Weizen-) Baues (vgl. Jahresbericht 18^{55/56} Ia 160), dessen Ausführung in der Schrift „Hartstein, Fortschritte in der englischen und schottischen Landwirthschaft“ 2. Abth. 2. Aufl. S. 157 fgd. speciell beschrieben ist. —

Smith, der Erfinder des Loiz-Weedon (Raub-) Systems führt in einem Artikel des J. Agr. Soc. Engl. (XVIII 30), den Nachweis, daß den ungünstigen Resultaten, welche Lawes und Gilbert in Rothamsted damit erzielt haben, (s. Jahresbericht 18^{55/56} a. a. O.), keine Beweisraft zukomme, weil bei der Ausführung wesentliche Punkte (gehörige Pulverisirung des Bodens unter successiver Vertiefung der Ackertrume und Reinhaltung von allem Unkraut) gänzlich vernachlässigt seien.

In einem Artikel von *Farmer's Magazine* (1858 I, 386) wird dem *Lois-Weedon-System* sehr das Wort geredet, und dargelegt, wie dasselbe mit möglichster Ersparung von Handarbeit auszuführen sei.

Versuche über Weizenbau nach dem fragl. Culturverfahren sind von Hartstein auf dem Poppelsdorfer Versuchsfelde begonnen (Landw. Mittg. aus Poppelsdorf. Heft. I. S. 1).

Das zu den Versuchen bestimmte Feld hatte vorher Wiedfutter, Weizen und Hafer hintereinander getragen und war zum Wiedfutter mit 120 Etn. Stallmist per Morgen gedüngt. Der Acker gehört zu dem reichen Diluvialboden des Rheinthals und ist ein tiefgründiger sandiger Lehm von folgender Zusammensetzung nach der von Dr. Sopp ausgeführten Analyse:

I. Obergrund (bei 100° C. trocken):

Glühverlust:		
Chemisch gebundenes Wasser	1,97	
Organische Materie	1,53	3,50
Größere Steine fast nicht über Erbsengröße (meist Grauwacken, Thonschiefer- und Quarzbruchstücke)		4,38
Sand		43,76
Abschlammbare Theile		48,36
		<hr/> 100,00
Wasserfassende Kraft		37,2
Specifisches Gewicht		2,789

Nach Abzug des Glühverlustes enthielt der Obergrund in 100 Thl.:

In Salzsäure Unlösliches	91,80
Thonerde und Eisenoxyd	6,18
Kohlenfauren Kalk	—
An	0,40
Kieselerde	0,23
gebunden	0,92
Kali	0,92
Natron	0,57
	<hr/> 100,10

II. Untergrund (bei 100° C. tr.):

Glühverlust:		
Wasser	2,64	
Organische Materie	1,76	4,40
Größere Steine (wie oben)		6,59
Sand		48,35
Abschlammbare Theile		40,66
		<hr/> 100,00
Wasserfassende Kraft		40,2
Specifisches Gewicht		2,801

Nach Abzug des Glühverlustes enthielt der Untergrund in 100 Thl.:

In Salzsäure Unlösliches	91,01
Thonerde und Eisenoryd	6,07
Kohlensaure Kalkerde	0,12
An Kalkerde	0,71
Kieselerde	0,18
gebunden	Kali
	Natron
	1,91
	<hr/> 100,00

Bei der Ausführung des Cultur-Verfahrens wurden die gegebenen Vorschriften aufs Strengste befolgt. Das Feld wurde im August 1853 nach Aberntung des Hafers durch mehrmaliges Pflügen, Eggen und Walzen vollständig gelockert und zur Saat vorbereitet, und hierauf in 5 Fuß breite Beete abgetheilt, von denen ein jedes für 3 einen Fuß weit von einander entfernte Saatreihen bestimmt ist, so daß der brachliegende Zwischenraum zwischen je 2 Beeten 3 Fuß beträgt. Die Einsaat geschah im ersten Jahre gegen Ende September, in den folgenden Jahren Anfang October. Sobald die Saatreihen deutlich hervortraten, wurden die Zwischenräume bis zu 3 Zoll von den äußeren Saatreihen entfernt umgegraben und zwar von Jahr zu Jahr etwas tiefer, so daß im letzten Herbst die Tiefe der Bearbeitung 15 Zoll betrug. Bei der Fortsetzung des Versuchs soll allmählig die Vertiefung bis auf 24 Zoll gesteigert werden.

Während der Vegetation des Weizens fand ein fleißiges Bedecken der Zwischenräume der Pflanzenreihen statt. Zeitig im Frühjahr wurden die im Herbst tief bearbeiteten, brachliegenden Zwischenräume geebnet und dabei 5—6 Zoll tief gelockert, welche oberflächliche Bearbeitung beim Auslaufen des Unkrautes oder bei einer Krustenbildung des Bodens mehrmals wiederholt wurde. Die Ernte des Weizens geschah mit großer Sorgfalt und wurde dabei namentlich auch auf eine kurze Stoppel geachtet. Nach Aberntung der Frucht fand ein nochmaliges leichtes Auslockern der Zwischenräume statt, um das Auslaufen der etwa ausgefallenen Körner zu beschleunigen, worauf endlich diese zur neuen Saat bestimmten Zwischenstücke eine 5—6zählige Bearbeitung erhielten und nach vorherigem Eggen und Schleifen besäet wurden. Nach dem Aufgehn der Saatreihen begannen die Vorbereitungsarbeiten für die neue Saat mit dem tiefen Umgraben der abgerenteten Zwischenstücke und wurden alle weiteren Arbeiten alljährlich in der angegebenen Weise von Neuem ausgeführt.

Das Loiz-Weedoner Cultur-Verfahren ergab in den Versuchsjahren von 1853 bis 1857 folgende Erträge per Magdeb. Morgen:

Versuchsjahr	Körner		Gewicht per Scheffel	Stroh und Raff
1853—54.	11 Scheffel	10 M ^h .	89 P ^{fd} .	1767 P ^{fd} .
1854—55.	10 "	7 "	89 "	1606 "
1855—56.	12 "	4 "	90 "	2028 "
1856—57.	11 "	4 ⁴ / ₅ M ^h .	87 "	1498 "
Summa	45 Scheffel	9 ⁴ / ₅ M ^h .	— P ^{fd} .	6899 P ^{fd} .
Jahresmittel	11 Scheffel	6 ¹ / ₂ M ^h .	88 ³ / ₄ P ^{fd} .	1724 ³ / ₄ P ^{fd} .

Zur Ermittlung der Productionsfähigkeit des fragl. Bodens für Weizen in unmittelbarer Folge auf demselben Acker, aber ohne Brachhaltung von Zwischenräumen nach dem Lois-Weedoner System, wurde der unmittelbar an jenes Versuchsfeld anstoßende Viertel-Morgen von durchaus gleicher Bodenbeschaffenheit und gleicher vorhergehender Behandlung vom Herbst 1853 ab alljährlich mit Weizen ohne Düngung bestellt. Die jedesmalige Vorbereitung des Saatackers geschah in der Weise, daß die Stoppeln nach Aberntung der Frucht mit dem Erstirpator umgebrochen und tüchtig geeeggt und darauf die Saatsfurche zur vollen Tiefe gegeben wurde. Die Reihensaats fand in 9zölligen Entfernungen mit der Hornsby'schen Drillmaschine statt, und erhielten die Zwischenräume behufs Lockerung und Reinhaltung eine wiederholte Bearbeitung.

Die Erträge per Mgdb. Morgen auf diesem Versuchsfeld waren folgende:

Versuchsjahr	Körner		Gewicht per Scheffel		Stroh und Raff
1853—54.	15 Scheffel	2 Mg.	88	Pfd.	3270 Pfd.
1854—55.	11 "	14 "	88	"	2706 "
1855—56.	18 "	4 "	88 $\frac{1}{2}$	"	3584 "
1856—57.	11 "	12 $\frac{1}{5}$ "	85 $\frac{1}{5}$	"	2176 "
Summa	57 Scheffel	$\frac{1}{5}$ Mg.	—	Pfd.	11736 Pfd.
Jahresmittel	14 Scheffel	4 Mg.	87 $\frac{1}{2}$	Pfd.	2934 Pfd.

Nach den bisherigen Resultaten hat die Lois-Weedon Saat im Mittel von 4 Ernten jährlich 2 Schffl. 13 $\frac{1}{2}$ Megen Korn und 1219 Pfd. Stroh weniger geliefert, als die gewöhnliche Drillsaat: ein Ausfall, der nicht sehr erheblich genannt werden kann, wenn man erwägt, daß auf dem Lois-Weedon Felde nur die eine Hälfte mit Frucht bestellt ist und die andere Hälfte in Brache liegt. Beachtung verdient, daß die Erträge des Lois-Weedon Feldes bei weitem nicht die Schwankungen zeigen, welche auf dem andern Felde hervortreten: der größte Unterschied von einem Jahre zum andern beträgt dort 1 Schffl. 13 Megen Korn und 530 Pfd. Stroh, hier dagegen 6 Schffl. 7 $\frac{1}{2}$ Mg. Korn und 1408 Pfd. Stroh.

N a c h t r ä g e.

Zu S. 247 (Unorganische Bestandtheile der Pflanzen). Wittstein und Apoiger fanden Borsäure in kleiner Menge in den Samen der Maasa oder Maesia picta, einer zu dem Primulaceen gehörenden Pflanze; der fragl. Samen bildet das neue abyssinische Bandwurmmittel „Saoria“. (Annal. Chem. Pharm. 103, 362).

Zu S. 293. Beobachtungen über die Erdwärme bis zu 8 Fuß Tiefe sind auch auf dem Domainengute Schweina im Großherzogth. Sachsen-Weimar. Jahrb. f. 1857 u. 1868.

mar in den Jahren 1855 und 1856 angestellt, und die Resultate in der Ztschrft. f. D. Drainirung 1857, 70 veröffentlicht.

Zu S. 1 fgd.: Düngung. Stohmann untersuchte einen sandigen Raseneisenstein „Grutt“ aus dem Dänabrückchen, welcher zur Verbesserung von nicht zu bewässernden Wiesen mit undurchlassendem, schwerem Boden benutzt wird mit folgenden Resultaten.

Eisenoryd	54,74
Phosphorsäure	0,77
Kohlensaurer Kalk	1,75
Kohlensaure Magnesia	0,35
Sand und Kieselrde	19,07
Wasser und organische Substanz	18,87
Thonerde, Manganoryd u.	4,45
	<hr/> 100,00

(J. f. Landw. 1857, 99).

C. v. Wehrz hat Versuche über Düngung von Roggen mit Chilisalpeter auf leichtem Sandboden angestellt (das. S. 36). Der Chilisalpeter wurde am 21. April 1856 übergestreuet in der Stärke von 62 $\frac{1}{2}$ Pfd. per Morgen. Bei der Ernte gaben je 5 Quadratruthen

ungedüngt: 20 $\frac{1}{4}$ Pfd. Körner und 38 $\frac{3}{4}$ Pfd. Stroh,

gedüngt: 33 $\frac{1}{2}$ " " " 59 " "

**Programm für die vom 16. bis 22. September 1860
zu Heidelberg stattfindende XXI. Versammlung
deutscher Land- und Forstwirthe.**

Durch Ausschreiben vom 5. Mai v. J. mußte wegen der damaligen Kriegs-Ereignisse, die ihre Bedrängniß leicht auch auf weitere Kreise hätten verbreiten können, die Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe für das Jahr 1859 abgesagt werden. Es geschah dies unter dem Vorbehalte, für dieselbe möglichst bald, so wie es die politischen Verhältnisse gestatten, die erforderlichen Einladungen ergehen zu lassen, und hierzu scheint nunmehr der geeignete Zeitpunkt gekommen zu sein.

Ähnliche Besorgnisse wie im vorigen Jahre sind zur Zeit nicht vorhanden; es dürfte vielmehr für das laufende Jahr die Aussicht auf Erhaltung des Friedens als gesichert angesehen werden können, und das unterzeichnete Präsidium beehrt sich deshalb, nach eingeholter allerhöchster Genehmigung Sr. Königl. Hoheit des Großherzogs und mit Bezugnahme auf den Beschluß, welchen die XX. Versammlung zu Braunschweig gefaßt hat, alle deutschen Land- und Forstwirthe, sowie Alle, welche für Land- und Forstwirthschaft sich interessiren, insbesondere auch alle land- und forstwirthschaftlichen Gesellschaften und Vereine zur XXI. Versammlung nach Heidelberg freundlichst einzuladen.

Für diese Versammlung wird nachstehendes Programm zur öffentlichen Kenntniß gebracht.

I. Aufnahme und Localitäten.

Die mit den Bahnzügen eintreffenden Fremden werden auf beiden Bahnhofen jede nöthige Belehrung erhalten.

Das Logis- und Aufnahme-Büreau befindet sich im Rheumzgebäude (Grabengasse Nr. 5). Dasselbst sind die Aufnahmelarten von den Theilnehmern persönlich, unter Einzeichnung des Namens in die Liste, gegen Erlegung des grundgesetzlichen Beitrages von 7 Gulden rheinisch oder 4 Thalern, in Verbindung mit der Festgabe und dem Festabzeichen, entgegenzunehmen.

Diejenigen Theilnehmer, welche die sichere Bestellung einer Wohnung wünschen, werden wegen des starken Fremdenverkehrs dahier gebeten, ihre Anmeldungen bis Mitte August einzusenden. Sollte ein bestelltes Logis nachgehends nicht benutzt werden können, so wird eine zeitige Benachrichtigung erbeten.

Die Plenar-Versammlungen finden in der St. Peters-Kirche statt und werden für die Berathung der Sectionen möglichst nahe gelegene Räume eingerichtet werden.

Das Bureau der Geschäftsführung befindet sich ebenfalls im Lyceumsgebäude. Es liegen daselbst die Sitzungs-Protokolle, sowie andere Eingänge, Ankündigungen, Abhandlungen, Drucksachen, zc. zur Einsicht resp. Empfangnahme.

Die Mitglieder werden ersucht, ihre Aufnahmearkten stets bei sich zu tragen.

Für den Empfang, die Unterkunft und Verköstigung der Gäste (auch gemeinschaftliche Mittagessen), für die Zusammenkünfte außer den Sitzungen, die Ausstellungen, Vergnügungen und Excursionen bestehen besondere Comite's, deren Mitglieder durch Abzeichen erkennbar sein werden.

Die Programme zur Einzeichnung für Excursionen werden im Geschäftsbureau ausgelegt werden.

II. Gegenstände der Verhandlung.

Die zur Berathung in der Plenar-Versammlung und in den Sectionen vorgeschlagenen Thematata enthält die Anlage*). In den allgemeinen Sitzungen wird die Besprechung über jede einzelne Frage mit einem einleitenden Vortrage eines Mitgliedes der Versammlung eröffnet werden.

Wegen der außer dem Programme zur Verhandlung zu bringenden Gegenstände wird auf den §. 23 des Grundgesetzes verwiesen, wonach die Vorträge mindestens einen Tag vorher dem Vorstande vorzulegen sind.

III. Seiteintheilung.

Sonntag, den 16. September. Nachmittags bei schönem Wetter Zusammenkunft auf dem Schlosse; bei regnerischer Witterung in verschiedenen Gesellschaftslocalen (Museum, Harmonie). Abends Zusammenkunft ebendaseibst.

Montag, den 17. September. Plenarversammlung von 9 bis 12 Uhr. — Bildung der Sectionen und Beginn der Verhandlungen in denselben von 12 bis 2 Uhr. Festessen. — Nachmittags und Abends Versammlung an verschiedenen noch näher zu bezeichnenden Plätzen.

Dienstag, den 18. September. Sectionssitzungen von 7 bis 11 Uhr. — Plenarversammlung von 11 bis 2 Uhr. — Nachmittags: Besichtigung der Ausstellung.

*) Ist bereits im Mai- und Junihefte 1869 dieses Journals (S. 404 fgb.) zum Abdruck gelangt.

Mittwoch, den 19. September. Excursionen für Land- und Forstwirthe nach verschiedenen Richtungen.

Donnerstag, den 20. September. Sectionssitzungen von 7 bis 11 Uhr.

— Plenarversammlung von 11 bis 2 Uhr. Wahl des nächstjährigen Versammlungsortes und Präsidiums.

Freitag, den 21. September. Sectionssitzungen von 7 bis 11 Uhr.

— Plenarversammlung von 11 bis 2 Uhr. Gesamttreferat der Sectionen. Schluß.

Sonnabend, den 22. September. Excursionen.

Ueber die Excursionen, welche am Mittwoch und Sonnabend stattfinden, so wie über die Ausstellungen, die gemeinschaftlichen Mittagessen, Unterhaltungen und Lustbarkeiten wird das beim Empfang der Gäste zu vertheilende Detail-Programm das Nähere enthalten.

Anfragen und Bestellungen sind an den ersten Geschäftsführer Dr. Bissing hieselbst zu richten.

Heidelberg, den 1. Mai 1860.

Der Vorstand der XXI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe.

Böhme.

Frhr. L. v. Babo.

Einladung zum Besuch von Märkten für edles Zuchtvieh.

Die Nothwendigkeit der Veredlung der Vieh-Racen ist in der Deutschen Landwirthschaft allgemein anerkannt, das Bestreben aller landwirthschaftlichen Vereine ist darauf gerichtet; man hat durch Thierschauen dieses Ziel zu erreichen gestrebt, es ist nicht zu verkennen, daß im Einzelnen Vieles geschehen ist, es ist aber das edle Zucht-Material, welches in einzelnen Stämmen sich vorfindet, noch keineswegs genügend bekannt, es fehlt darum auf der einen Seite an einem entsprechenden Absatz, wie auf der andern Seite an Gelegenheit, gerade das käuflich zu erlangen, was man bedarf und wünscht, es fehlt an Gelegenheit zum persönlichen Austausch der Ansichten der Züchter aus entfernteren Gegenden und tritt darum das Bedürfniß nach einem lebendigeren Verkehr in diesen Richtungen unzweifelhaft hervor.

Mit Rücksicht hierauf glaubten die landwirthschaftlichen Kreisvereine Sachsens, nachdem sie die Ueberzeugung gewonnen, daß der Aktien-Verein für Veredlung der Viehzucht in Mangel ausreichender Betheil-

gung seine Thätigkeit einzustellen genöthigt sein werde, die Anregung zur Begründung von:

Märkten für vorzügliches Zuchtvieh aller Art, Pferde, Rindvieh, Schaafe, namentlich Fleischschaafe und Schweine, sowie für Melkvieh geben zu dürfen, sie glaubten, daß Riesa als Knotenpunkt mehrerer Eisenbahnen und vermöge seiner Lage nicht allein für Sachsen, sondern auch für die angrenzenden deutschen Länder als der geeignetste Punkt für solche Märkte erscheine, und beschloßen, vorerst zwei solcher Märkte, von welchen

der erste: Montag in der Woche, in welche Bartholomäi fällt, im Jahr 1860 den 20. August,

der zweite: Montag in der Woche, in welche Michaelis fällt, im Jahre 1860 am 23. September stattfinden soll, zu begründen.

Nachdem man allseitig den hierauf gerichteten Anträgen auf das Bereitwilligste entgegengekommen ist, werden Käufer und Verkäufer von edlem Zucht- und Melkvieh, namentlich aber auch Händler eingeladen, diese Märkte recht zahlreich zu besuchen.

Für die erforderlichen Einrichtungen, namentlich aber auch für die Aufstellung einer Viehwaage hat der Stadtrath in Riesa gesorgt.

Gleichzeitig haben die landwirthschaftlichen Kreisvereine beschloßen, für die ausgezeichnetsten Zuchtthiere, welche auf dem ersten Markt am 20. August wirklich zum Verkaufe gebracht werden, Preise zu ertheilen, und zwar ohne Rücksicht auf das Land, aus welchem die Thiere zugeführt werden; es sollen die Preisrichter zur Hälfte aus dem Königreich Sachsen, zur Hälfte aus den gegenwärtigen Viehzüchtern anderer deutscher Länder gewählt werden.

Endlich wird nach der Preisvertheilung eine öffentliche Besprechung über die ausgestellten Thiere, so wie über Viehzuchtungsprincipien überhaupt stattfinden; es hat Herr von Nathusius-Hundsburg die Güte gehabt, den Vortrag hierüber zu übernehmen.

Dem Wunsche, daß die Viehzüchter Sachsens und der angrenzenden Länder diesem Unternehmen ein warmes Interesse zuwenden, wird die Bemerkung beigefügt, daß Einleitungen zur Begründung eines Viehmarktes für ausgezeichnete Mastthiere in Dresden im Monat März des nächsten Jahres getroffen worden sind.

Dresden, den 24. Juni 1860.

General-Secretär der landwirthschaftlichen Vereine.

Dr. Reuning.

YC 89922



14 DAY USE
RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED

AGRICULTURE LIBRARY
40 Giannini Hall - Tel. No. 642-4493

**This book is due on the last date stamped below, or
on the date to which renewed.
Renewed books are subject to immediate recall.**

~~Feb 7 1975~~
Died in Azusa
JAN 29 1975

LD 21-32m-3,'74
(R7057s10)476—A-32

General Library
University of California
Berkeley

YC 89922



